

Holiqberdiyev T.U.



**“MASHINASOZLIK TEXNOLOGIYASI”
KURSI BO’YICHA MASALA VA
MASHG’ULOTLAR TO’PLAMI**

Toshkent-2008

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIIY VA O'RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI**

**ABU RAYHON BERUNIY NOMIDAGI
TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI**

Holiqberdiyev T.U.

**“MASHINASOZLIK TEXNOLOGIYASI” KURSI
BO'YICHA MASALA VA MASHG'ULOTLAR
TO'PLAMI**



Toshkent-2008

Holiqberdiyev T.U.

“Mashinasozlik texnologiyasi” kursi bo'yicha masala va mashg'ulotlar to'plami - Toshkent, ToshDTU, 2008 - 136 bet.

To'plam batafsil yechilgan misol va masalalarni o'z ichiga olgan. U texnologik misol va masalalarni yechishda, texnologik amallarni loyihalashda, ularni tahlil qilib iqtisodiy tejamkor va unumdor variantlarini taklif etishda, kurs ishi, loyihasi va bitiruv-malakaviy ishlarini bajarishda talabalarga yaqindan yordam beradi.

5520600-“Mashinasozlik texnologiyasi, jihozlari va mashinasozlik ishlab chiqarishlarini avtomatlashtirish” yo'nalishi va boshqa mashinasozlik yo'nalishlarining bakalavriat talabalari uchun mo'ljallangan

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti ilmiy-uslubiy kengashining qaroriga binoan chop etilmoqda.

Taqrizchilar:

Rahimov R.R. (Toshkent agregat zavodi)
Zoirov I.U. (ToshDTU)

Kirish

5520600- “Mashinasozlik texnologiyasi, jihozlari va mashinasozlik ishlab chiqarishlarini avtomatlashtirish” yo’nalishi bo’yicha tahsil olayotgan bakalavrlarni yetuk mutaxassis qilib tayyorlashda asosiy fan hisoblanuvchi “Mashinasozlik texnologiyasi”ni har tomonlama mukammal o’rganish, talabaning olgan nazariy bilimlarini amaliy mustahkamlash eng asosiy vazifalardan biri hisoblanadi.

Hozirgi zamon texnikasini va texnologiyalarini Davlat tilida o’rganish uchun, o’quv qo’llanmalar, adabiyotlar va boshqa ma’lumotnomalar yetarli emas, shuning uchun fanni chuqur va mukammal o’rgatishda katta qiyinchilik va muammolar tug’ulmoqda. Mazkur to’plamning asosiy maqsadi ham, shu muammolardan birining yechimiga qaratilgan.

To’plamda mashinasozlik texnologiyasining asosi bo’lgan “Texnologik amallarni (operatsiyalarni)” loyihalash masalasi bosh o’rinda turadi. Shuning uchun quyidagi zarur vazifa va masalalar yechimlarini batafsilroq yoritishga ko’proq e’tibor berildi:

1. Texnologik amalning nomi va mazmunini aniq ifoda qilish;
2. Ishlab chiqarish turini o’rnatish;
3. Detalga qo’yilgan texnik talablarni hisobga olgan holda texnologik bazani tanlash bo’yicha masalalar yechish;
4. Mexanik ishlov berishda texnologik o’lchamlarni hisoblash;
5. Qo’shimlarni va chegaraviy o’lchamlarni hisoblash;
6. Kesish tartiblarini (rejimlarini) hisoblash va o’rnatish;
7. Texnologik amallarni loyihalash;
8. Metallkesuvchi dastgohlar ba’zi birlarining paspo’rtida berilganlarni keltirish.

Har bir masalani yoritishda bitta-ikkitadan misol yechib ko’rsatildi va shu misollarga oid masalalarning 10 tadan variantlari, rasmlari va jadvallarda masalalarning berilganlari keltirildi. Bu esa, talabalarga mustaqil ishlash vazifalarini berish uchun xizmat qiladi. Mazkur manbadan bakalavriat talabalari “Mashinasozlik texnologiyasi” fanidan kurs ishi, loyihasi va bitiruv-malakaviy ishlarini bajarishda foydalanishlari mumkin.

I BOB. TEXNOLOGIK AMALLARNI LOYIHALASH ASOSLARI

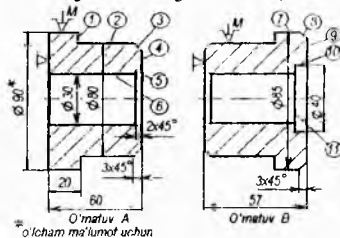
Texnologik jarayon strukturasining asosini texnologik amallar (operatsiyalar) tashkil qiladi. Texnologik jarayon bitta amaldan yoki bir nechta (n -ta) amallar yig'indisidan ham tashkil topgan bo'lishi mumkin. Texnologik jarayonning nechta amaldan tashkil etilishi ko'p hollarda ishlab chiqarish turiga ham bog'liq. Ishlab chiqarish turi esa amallarni ish joylariga biriktirib qo'yilganligi bilan belgilangan, ya'ni amallar bog'lanish koeffitsienti (k_b) bilan. Texnologik amal, ish joyi bir-biriga uzviy bog'langan tushunchalar, ularni biz mashinasozlik texnologiyasi asoslarining nazariy qismda o'rganganmiz.

Bu yerda asosiy maqsadimiz texnologik amalning strukturasini amalda chuqurroq o'rganishdir. Buning uchun texnologik amalning nomi va mazmunini aniq ifodalash, tuzilishini o'rnatish va uning mazmunini texnologik hujjatga yozish, ishlab chiqarish turini o'rnatish vazifalari qo'yilgan.

1.1 Texnologik amalning nomi va mazmunini aniq ifoda qilish

Texnologik jarayonlarni loyihalash, ularni amalga oshirish va texnologik hujjatlarni rasmiylashtirish kabi ishlarni bajarishda muhimi texnologik jarayon strukturasini tuzishni bilish va uning elementlari nomi hamda mazmunini to'g'ri ifoda etish talab qilinadi. Bu ishlarni bajarishda GOST 3.1104-81 va 3.1702-79 talablariga rioya qilinadi.

1.1-misol. Detalni (vtulka) seriyali ishlab chiqarish sharoitida, donalab alohida kesilgan tanavor qaynoq jo'valangan prokatdan tayyorlanadi. Hamma sirtlariga bir martadan ishlov beriladi. Tokarlik amal ikki o'rnatuvli eskiz bo'yicha bajariladi (1.1-rasm) [4].



1.1-rasm. Tokarlik ikki o'rnatuvli amal eskizi

Talab etiladi: amal eskizi va boshqa berilganlarni tahlil qilish; amal mazmunini o'rnatish va uning nomi va mazmunini aniq ifoda qilish; mazkur amalda tanavorga (zagotovkaga) ishlov berish ketma-ketligini o'rnatish; o'tuvlar bo'yicha amal mazmunini tasvirlash (yozish). Hamma sirtlar g'adir-budurligi $R_a = 20$ mkm.

Yechish. 1. Dastlabki berilganlarni tahlil qilib, o'rnatamiz, ko'rilayotgan ikki o'rnatuvli amalda, tanavorning o'nbitta sirtiga ishlov berish zarur bo'ladi, buning uchun ketma-ket o'nbitta texnologik o'tuvlarni bajarish talab qilinadi.

2. Amalni bajarish uchun tokarlik yoki tokarlik-vintkesar dastgohi qo'llaniladi va amalning nomi "Tokarlik" yoki "Tokarlik-vintkesar" bo'ladi (GOST 3.1702-79). O'sha amal bo'yicha amalning guruh raqami (14) va amal raqami (63) ni aniqlaymiz.

Amal eskizlari mavjud bo'lgan holda amal mazmunini yozish uchun qisqacha yozuv shaklini qo'llash mumkin: "Uch yon sirt kesib tushirilsin", "Ikki silindrik sirt yo'nilsin", "Teshik parmalansin va yo'nilsin", "Bir ichki va ikki tashqi faskalar yo'nilsin".

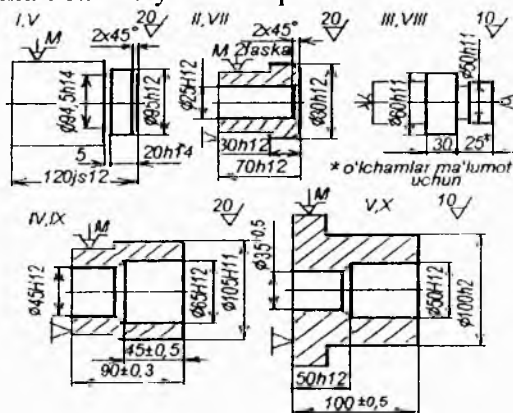
3. Operatsion eskizlardan foydalanib, o'rnatuvlar bo'yicha texnologik o'tuvlar bajarilishining ratsional ketma-ketligini o'rnatamiz. Birinchi (A) o'rnatuvda yon sirt 4 kesib tushirilishi, sirt 2ni yo'nish 1 yon sirtni hosil qilish bilan birga, faska 3ni yo'nish, teshik 6ni parmalash va faska 5ni yo'nish zarur. Ikkinchi (B) o'rnatuvda yon sirt 9ni kesib tushirish, sirt 7 va faska 8ni yo'nish, ichki sirt 10ni yo'nish va yon sirt 11ni hosil qilish kerak.

4. Amallar mazmuni texnologik hujjatlarga o'tuvlar bo'yicha yoziladi: texnologik o'tuv (Tex.O') va yordamchi o'tuv (Yor.O'). O'tuvlar mazmunini aniq ifoda qilishda GOST 3.1702-79 bo'yicha qisqartirilgan yozuvdan foydalaniladi. 1.1-jadvalda ko'rilayotgan misol yozuvi keltirilgan.

1.1-masala. Tokarlik amalining eskizi ishlab chiqilgan bajariluvchi o'lchamlari dopusklari bilan va ishlanuvchi sirtlarning g'adir-budurligi bo'yicha qo'yiluvchi texnik talablar berilgan (1.2-rasm). Har bir sirtga bir marotaba ishlov berilsin. Variant raqamlari rasmda rim raqamlarda ko'rsatilgan [4].

O'tuv raqami	O'tuvning ko'rinishi	O'tuvlarning mazmuni
1	Yor.O'	Tanavor o'rnatilsin va mahkamlansin
2	Tex.O'	4 yon sirt kesib tushirilsin
3	Tex.O'	2 sirt yo'nilsin 1 yon sirtni hosil qilish bilan birga (2 sirt yo'nishda 2 ishchi yurish amalga oshiriladi)
4	Tex.O'	3 faska yo'nilsin
5	Tex.O'	6 teshik parmalansin
6	Tex.O'	5 ichki faska yo'nilsin
7	Yor.O'	Tanavor qayta o'rnatilsin
8	Tex.O'	9 yon sirt kesib tushirilsin
9	Tex.O'	7 sirt yo'nilsin
10	Tex.O'	8 faska yo'nilsin
11	Tex.O'	10 ichki sirt yo'nilsin
12	Tex.O'	11 yon sirt kesib tushirilsin
13	Yor.O'	Detal o'lchamlari nazorat qilinsin
14	Yor.O'	Detal tushirilsin va idishga taxlansin

T a l a b e t i l a d i: dastgoh turkumini ko'rsatish; tanavorning shakl va o'lchamlarini aniqlash; bazalash sxemasini o'rnatish; eskizda barcha ishlanuvchi sirtlarni nomerlab chiqish; texnologik hujjatlarga yozish uchun amallar nomlarini va mazmunlarini aniq ifoda qilish; hamma o'tuvlarning mazmunlarini to'la va qisqartirilgan shakllarda texnologik ketma-ketlikda yozib chiqish.



1.2-rasm. 1.1-masala uchun amallar eskizlari

1.2. Amal nomining tuzilishini o'rnatish va uning mazmunini texnologik hujjatga yozish

1.2-misol. Seriyali ishlab chiqarish sharoitida ishlab chiqarilishi zarur bo'lgan detalning konstruktiv elementi ajratilgan detal ishchi chizmasining ko'rinishi keltirilgan (1.3-rasm).

T a l a b e t i l a d i: birlamchi berilganlarni tahlil qilish; konstruktiv elementga ishlab chiqarish turini hisobga olgan ishlov berish usulini tanlash; metallkesuvchi dastgoh tipini tanlash; amal nomini o'rnatish; to'la shaklda amal mazmunini yozish; amal mazmuni yozuvini texnologik o'tuvlari bo'yicha aniq ifoda qilish.

Yechish. 1. Korpus chamberagiga (flanesga) $D = 200 \text{ mm}$.li aylana bo'ylab teng holatda joylashgan oltita teshik ishlanishi kerakligini o'rnatamiz.

2. Yaxlit materialda teshiklarni parmalab tayyor qilinadi.

3. Ishlov berish uchun radial-parmalash dastgohini tanlaymiz.

4. Amalning nomi (qo'llaniluvchi dastgoh tipiga mos ravishda) – “Radial-parmalash”.

5. Amal mazmunini to'la shaklda yozish shunday: “ $D = (200 \pm 0,2) \text{ mm}$ va g'adir-budurlik $Ra = 20 \text{ mkm}$ ushlangan holda, $d = 18H12$ oltita teshiklar ketma-ket parmalansin”.

6. Texnologik o'tuvlarning mazmunini to'la shaklda yozish quyidagicha:

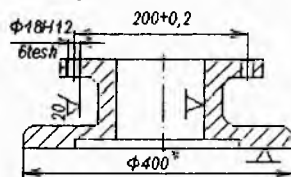
1 - o'tuv (yordamchi). Tanavor konduktorga o'rnatilsin va mahkamlansin.

2 -...- 7 o'tuvlar (texnologik). $D = (200 \pm 0,2) \text{ mm}$ va g'adir-budurlik $Ra = 20 \text{ mkm}$ ushlangan holda, $d = 18H12$ oltita teshiklar konduktor bo'yicha ketma-ket parmalansin.

8 - o'tuv (yordamchi). O'lchamlari nazorat qilinsin.

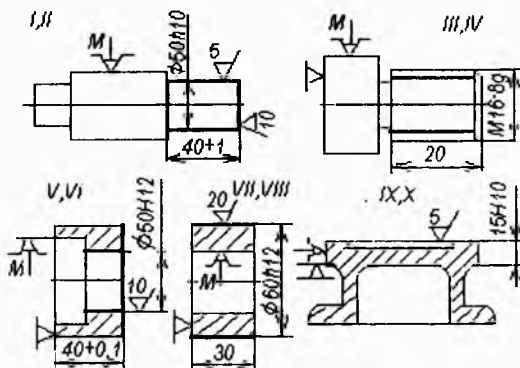
9 - o'tuv (yordamchi). Tanavor tushirilsin va idishga (taraga) solinsin.

1.2-masala. Seriyali ishlab chiqarish sharoitida detallarning konstruktiv elementlariga ishlov berish bo'yicha amallarning nomi va



1.3-rasm

strukturasi o'rnatilsin (1.4-rasm). Variantlarning nomerlari rasmda rim raqamlarida ko'rsatilgan [3].



1.4-rasm. 1.2-masala uchun amallar eskizlari

1.3. Ishlab chiqarish turini o'rnatish

Texnologik jarayon ishlab chiqishning muhim bosqichlaridan biri bo'lib, ishlab chiqarish turini aniqlash hisoblanadi [4]. Bunda, asosiy mezon bo'lib, amallar bog'lanish koeffitsienti xizmat qiladi.

$$K_{b,k} = A/I, \quad (1.1)$$

bunda: A – amallar soni (bir oy muddat ichida bajariluvchi);

I - ishchi joylar soni (shu muddat ichida).

Mashinasozlik ishlab chiqarish turlari quyidagi amallar bog'lanish koeffitsientlari bilan tavsiflanadi: $K_{b,k} \leq 1$ - ommaviy ishlab chiqarish; $1 < K_{b,k} < 10$ – yirik seriyali ishlab chiqarish; $10 < K_{b,k} < 20$ – o'rta seriyali ishlab chiqarish; $20 < K_{b,k} < 40$ – mayda seriyali ishlab chiqarish; yakka ishlab chiqarish uchun $K_{b,k}$ reglamentga ega emas (GOST 14.004-83). Agar yillik dastur va buyumlarning hajmiy kattaliklari berilgan bo'lsa, 1.3-jadvaldan (pastroqqa qarang) foydalanib ishlab chiqarish turini tayinlash mumkin.

1.3-misol. Mexanika sexining uchastkasida 18 ish joyi bor. Bir oy ichida ularda 154 turli texnologik amallar bajariladi.

T a l a b e t i l a d i: uchastkadagi amallarning yuklama ko'effitsientini o'rnatish; ishlab chiqarish turini aniqlash; uning ta'rifini GOST 14.004-83 bo'yicha bayon etish.

Yechish. Bog'lanish ko'effitsientini (1.1) formula bo'yicha aniqlaymiz: $K_{b,k} = 154/18 = 8,56$. Bizning holatda bu shuni bildiradiki, uchastkada har bir ishchi joyga o'rtacha hisobda 8,56 amal to'g'ri keladi.

2. Ishlab chiqarish turi GOST 3.1108-74 va 14.004-83 ga qarab olinadi. Hisoblangan bog'lanish ko'effitsienti 8,56 chiqdi, demak $u < K_{b,k} < 10$ oralig'ida ekan, ishlab chiqarish turi – yirik seriyali bo'ladi.

3. Seriyali ishlab chiqarish cheklangan nomli buyumlari bilan tavsiflanadi, nisbatan ularning ko'p hajmda chiqarilishi bilan birgalikda; tayyorlash esa davriy qaytalanuvchi partiya bilan olib boriladi.

Yirik seriyali ishlab chiqarish, seriyali ishlab chiqarishning turlaridan biri hisoblanadi va u o'zining texnik, tashkiliy va iqtisodiy ko'rsatkichlari bo'yicha ommaviy ishlab chiqarishga yaqin turadi.

1.2-jadval (1.3-masalaning berilganlari)

Variant №	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
I-ishchi joylar soni	32	21	30	16	26	35	8	17	4	48
A-amallar soni	1200	204	517	801	24	339	25	7	182	822

1.3-masala. Uchastkadagi ishchi joylar (I) va ularda bir oy ichida bajariluvchi texnologik amallar soni (A) ma'lum. Variantlar 1.2-jadvalda keltirilgan.

T a l a b e t i l a d i: ishlab chiqarish turini aniqlash.

1.4-misol. O'rtacha o'lchamdagi val detalini bir yillik ishlab chiqarish dasturi 3500 dona.

T a l a b e t i l a d i: 1.3-jadvaldan foydalanib ishlab chiqarish turini o'rnatish.

Yechish. 1.3-jadvalning «O'rtacha o'lchamdagi buyumlar» grafasidagi sonlar bilan berilgan dasturni (3500 dona) solishtirib, yirik seriyali ishlab chiqarish turini o'rnatamiz.

1.5-misol. Mayda buyumlarga mansub boltlarni bir yillik ishlab chiqarish dasturi 420 dona.

T a l a b e t i l a d i: 1.3-jadvaldan foydalanib ishlab chiqarish turini aniqlash.

Yechish. 1.3-jadvalning «Mayda buyumlar» grafasidagi sonlar bilan berilgan dasturni (420 dona) solishtirib, mayda seriyali ishlab chiqarish turini o'rnatamiz va h.k.

1.3-jadval. Turli ishlab chiqarishlar uchun bir yilda tayyorlanuvchi bir xil nomdagi va tip o'lchamdagi detallar soni

Ishlab chiqarish turi	Og'ir mashina - sozlikning yirik buyumiari	O'rtacha o'lchamdagi buyumlar	Mayda buyumlar
Yakka	< 5	< 10	< 100
Mayda seriyali	- 100	10 - 200	100- 500
O'rta seriyali	- 300	200 - 500	500 - 5000
Yirik seriyali	-1000	500- 5000	5000 - 50000
O'mmaviy (yalpi)	1000	5000	50000

1.4-masala. 1.4-jadvalda turli ishlab chiqarishlar uchun buyumlarning hajmlari bo'yicha yillik dasturlari variantlari berilgan.

T a l a b e t i l a d i: ishlab chiqarish turlarini o'rnatish.

1.4-jadval (1.4-masalaning berilganlari)

Variantlar	Og'ir mashina - sozlikning yirik buyumiari	O'rtacha o'lchamdagi buyumlar	Mayda buyumlar
I, II, II,	2	400	70
IV, V, VI,VII	600	320, 2800	60000
VIII, IX, X	80	480	3500

II BOB. BAZALASH ASOSLARI

Tanavorni dastgohga o'rnatib ishlov berish uchun avval baza tanlab, uni dastgoh moslamasiga o'rnatib mahkamlash kerak.

Baza deb, bazalashda qo'llaniladigan tanavorga yoki buyumga tegishli tekislik, chiziqli, nuqtalarga aytiladi.

Bazalash deganda tanavorga ishlov berishda dastgohda unga koordinat o'qlariga yoki keskich asbobga nisbatan talab etilgan holat berishga tushuniladi. Ishlov berishning aniqligi tanavorni to'g'ri bazalashga bog'liq. Amalning bazalash sxemasini ishlab chigishda tayanch nuqtalarni tanlash va ularni moslama yoki dastgohda to'g'ri joylashtirish masalasi yechiladi.

Ishlab chiqarish sharoitida doimo ishlov berish xatoligi o'ringa ega. Bu tanavorni dastgohda talab etilgan holatda o'rnatish xatoligiga (ε_o) bog'liq, ya'ni bazalash (ε_b), mahkamlash (ε_m) va tanavorning moslamadagi holat (ε_{hx}) xatoliklariga. O'rnatish xatoligi quyidagi formula bilan ifodalanadi

$$\varepsilon_o = \sqrt{\varepsilon_b^2 + \varepsilon_m^2 + \varepsilon_{hx}^2}$$

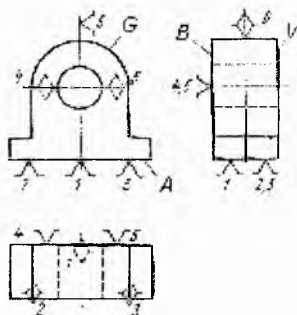
Bu xatoliklarni kamaytirish uchun bazalash qoidalari: «olti nuqta qoidasi», «bazalar birligi» va «bazalar doimiyligi» tamoyillariga rioya qilish kerak.

2.1. Detalga qo'yilgan texnik talablarni hisobga olgan holda texnologik bazani tanlash bo'yicha masalalar yechish

2.1-misol. Korpusli detalni tayyorlash texnologik jarayonida D diametrli teshikni yo'nish amali ko'zda tutilgan (2.1-rasm). Teshikni bajarishda α o'lcham va detalni boshqa sirtlariga nisbatan teshikning o'zaro joylashuvi to'g'riligiga tegishli bo'lgan texnik talablarga rioya qilinishi zarur [4].

Talab etiladi: ko'rilyotgan amal uchun texnologik baza tanlash va bazalash sxemasini ishlab chiqish.

Yechish. 1. Tanavor asosining A tekisligi konstruktiv bazalardan biri bo'lib hisoblanadi. Shu tekislikni texnologik o'rnatuv baza qilib qabul qilish va shu tanavor tagida uchta 1, 2 va 3 tayanch nuqtalar barpo etish kerak (2.1-rasm).



2.1-rasm

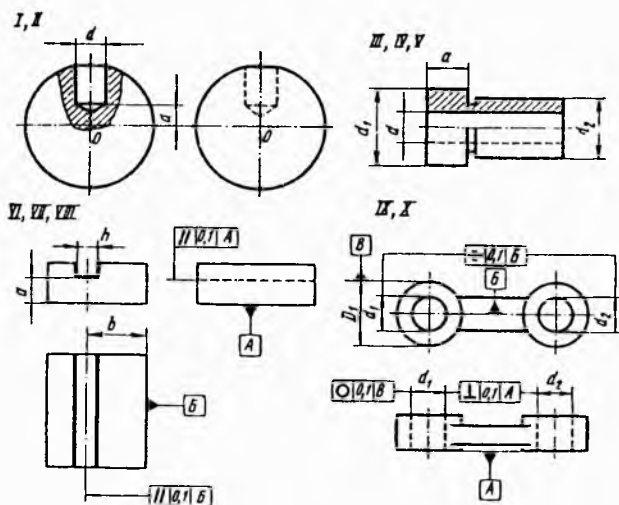
Texnologik yo'naltirgich baza qilib, ikkita tayanch 4 va 5 nuqtalari bilan B tekislikni qabul qilish lozim. Bu baza teshikni shu tekislikka perpendikulyar qilib ishlov berish imkonini beradi. Teshik tashqi konturiga nisbatan simmetrik joylashishini ta'minlash uchun texnologik baza sifatida V tekislikni ishlatish mumkin, ammo konstruktiv jihatdan buning uchun yarimsilindr G sirtidan foydalanish mumkin va bu maqsad uchun harakatlanuvchi prizmati moslama qo'llash lozim.

2.1 – jadval (2.1-masalaning berilganlari)

Variant	Amalning nomi	Amalning mazmuni
I	Vertikal-parmalash	Sharda teshik parmalansin
II	Tokarlik	Yuqoridaqidek
III	- " -	Sirt uzil-kesil yo'nilsin
IV, V	Doiraviy jilvirlash	Ko'rsatilgan sirtlar uzil-kesil jilvirlansin
VI, VII	Gorizontal-frezalash	Paz (ariqcha) frezalansin
VIII	Vertikal-frezalash	Yuqoridaqidek
IX	Vertikal-parmalash	2 teshik parmalansin
X	Yupqa yo'nish	2 teshikning ichi yo'nilsin

Bayon etilganlarga binoan texnologik baza qilib uchta: A, B va G tekisliklarni qabul qilamiz (2.1 - rasm).

2. Tanavorning bazalarida tayanch nuqtalari joylashtirilgan bazalash sxemasi 2.1-rasmda ko'rsatilgan.



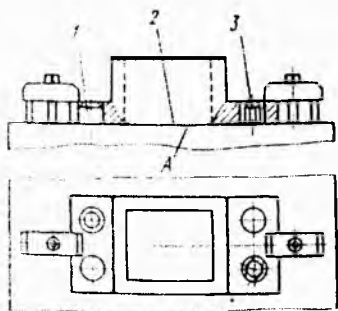
2.2–rasm.

2.1–masala. Detalni ko'rsatilgan sirtlarini ishlov berish bo'yicha stanokli amallar uchun texnologik baza tanlash va bazalash sxemasini tuzish talab etiladi.

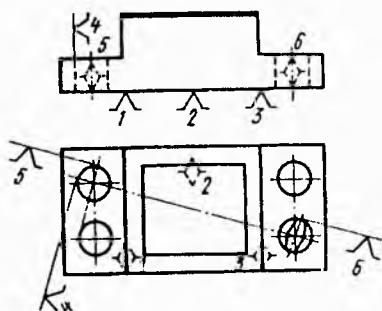
Variantlar 2.2 – rasm va 2.1 –jadvalda keltirilgan.

2.2.Texnologik bazani aniqlash va tanavorni bazalash sxemasini tuzishga oid masalalar yechish

2.2–misol. Talab etiladi: mavjud moslamaning o'rnatuvchi tayanch elementlarini (2.3-rasm) ko'rib chiqishni va tanavorni moslamaga mahkamlangandagi texnologik bazani tashkil etuvchilarini o'rnatish; tanavorni bazalash sxemasini ishlab chiqish va olti nuqta qoidasiga rioya qilinganlik to'g'risida xulosa chiqarish [4].



2.3-rasm

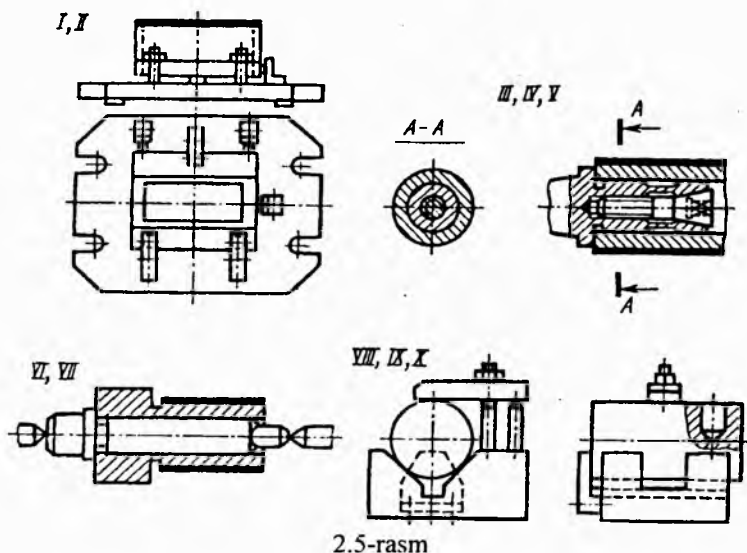


2.4-rasm

Yechish. 1. Rasmda ko'rsatilgan moslamaning o'rnatuv tayanch elementlarini aniqlaymiz: korpusni 2 tekisligini, o'rnatiluvchi silindrik barmoq 1-ni va o'rnatiluvchi kesilgan barmoq 3-ni. (2.3-rasm). Tanavorni quyidagi sirlari texnologik baza hisoblanadi: tanavorni pastki A tekisligi va diagonali bo'yicha joylashgan ikkita aniq teshigi (2.3 va 2.4-rasmlar).

2. Aniqlangan texnologik baza va ishlatilgan o'rnatiluvchi tayanch elementlarga mos ravishda bazalash sxemasini ishlab chiqamiz (2.4-rasm); A tekislik bo'yicha bazalash uchun (o'rnatuv baza) uchta; 1, 2, 3 tayanch nuqta tashkil etilgan; birinchi teshik bo'yicha bazalash uchun (silindrik barmoq 1 yordamida) yana ikkita; 4, 5 tayanch nuqtalar hosil qilingan, ikkinchi teshik bo'yicha bazalash uchun esa, bazalashning 6-nuqtasini hosil qiluvchi kesilgan barmoq 3 qo'llaniladi.

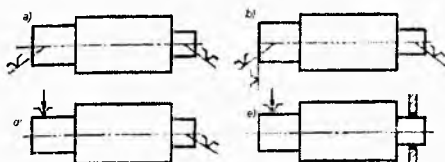
2.2-masala. 2.5-rasmda stanokda ishlov berish uchun tanavor o'rnatilgan moslamalar tasvirlangan. Rasmdan foydalanib tanavorni bazalash uchun qabul qilingan texnologik bazani aniqlash kerak va tanavorni bazalash sxemasi tuzilsin; tayanch nuqtalari soni va ularning joylashtirilishi bo'yicha to'g'riligi to'g'risida xulosa chiqarilsin. Variant nomeri 2.5-rasmda rim raqamlari bilan ko'rsatilgan.



2.3. Bazalar va bazalash tamoyillari

Detalni tayyorlash texnologik jarayonini loyihalashda bajariluvchi o'rnatuv bazalarni (qora va toza) tanlash mas'uliyatli va eng muhim ish hisoblanadi. U qoidalarga mos ravishda va ishlov berishning konkret sharoitini hisobga olgan holda amalga oshiriladi.

Texnologik hujjatlarning amallar eskizlarida baza yuzalar shartli belgilar bilan belgilanadi. 2.6-rasmda tokarlik dastgohida valni bazalashning bir necha misoli ko'rsatilgan: val markazlarda (2.6-rasm, a), val cho'kuvchi old markaz qo'llash bilan markazlarda (2.6-rasm, b), val orqasidan tirab turuvchi markaz bilan o'zi markazlovchi uch quloqli patronda (2.6-rasm, d) va val o'ng uchidan ushlab turuvchi siljimas lyunet bilan o'zi markazlovchi patronda (2.6-rasm, e).



2.6-rasm. Valni tokarlik dastgohida o'rnatishning har xil sxemalari

$\varepsilon_{o'r}$ o'rnatish xatoligi miqdorini [1, 2] manbadan aniqlash mumkin.

Alohida hollarda o'rnatish xatoligi quyidagi formulalar bo'yicha hisoblanadi:

aylanuvchi sirtlarni ishlashda

$$\varepsilon_{o'r} = \sqrt{\varepsilon_b^2 + \varepsilon_m^2 + \varepsilon_{hx}^2}, \quad (1)$$

yassi sirtlarni ishlashda

$$\varepsilon_{o'r} = \varepsilon_b + \varepsilon_m + \varepsilon_{hx}. \quad (2)$$

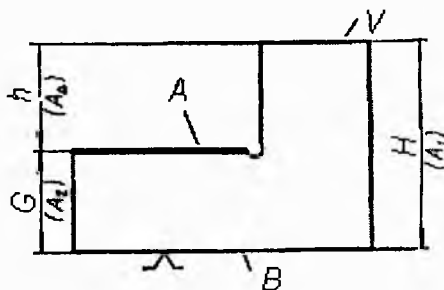
Bunda ε_b – bazalash xatoligi;

ε_m – mahkamlash xatoligi;

ε_{hx} – holat xatoligi.

Bazalash xatoligining miqdori bazalash sxemasiga binoan hisoblanadi [17].

Konstruktorlik baza bilan o'rnatuv baza bitta sirtida yotmagan hollarda (2.7-rasm.) chizma o'lchamlarini qaytadan texnologik hisoblashga to'g'ri keladi. Bu qayta hisoblash texnologik o'lcham zanjirini Yechishga olib keladi. Bu zanjir berkituvchi zvenosi o'lchami ($h=A_0$), nominal o'lchamlar tenglamasidan aniqlanadi



2.7-rasm

$$h = H - G \text{ yoki } A_0 = A_1 - A_2. \quad (3)$$

Bunda: $A_1 = H$ - konstruktorlik va o'rnatuv bazalarni bog'lovchi o'lcham; $A_2 = G$ - o'rnatuv bazadan ishlanuvchi sirtgacha bo'lgan texnologik o'lcham. Zanjir berkituvchi zvenosining xatoligi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi

$$\varepsilon_h = T_H + T_G, \quad \varepsilon_h = T_{A1} + T_{A2}. \quad (4)$$

Bunda $T_{A1} = T_H$ - chizma bo'yicha H o'lcham qo'yimi;

$T_{A2} = T_G$ ishlov berish usuliga bog'liq holda o'lchamlari o'rtacha iqtisodiy aniqligi me'yorlari (normativlari) bo'yicha o'rnatiluvchi, texnologik o'lcham $G = A_2$ qo'shimi.

Detallarni ishlashda quyidagi shartlar bajarilishi zarur, ya'ni

$$T_h \geq \varepsilon_h \text{ yoki } T_{A2} \geq \varepsilon_h, \quad (5)$$

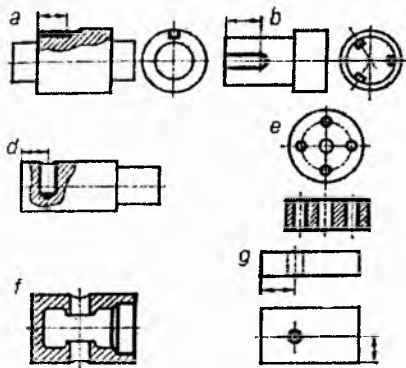
bunda $T_{A2} = T_h$ – chizma bo'yicha berkituvchi zveno o'lchami qo'yimi.

2.3-misol. Tokarlik – ko'pkeskichli dastgohda pog'onali valga ishlov berish eskizida o'rnatuv bazalar tanlansin, bu bazalar asoslansin va belgilansin (2.6-rasm, b).

Yechish. Valni yo'nish uchun tokarlik-ko'pkeskichli dastgohda o'rnatishda, uning o'qiga nisbatan tanavorga to'g'ri holat berishdan tashqari tanavorni o'q yo'nalishida to'g'ri orientatsiya berish kerakki, ya'ni ishlov berish vaqtida support keskichlari bilan rostlanganligi, tanavor ishlanuvchi sirtlari bilan aniq mos tushishi zarur. Bu maqsad uchun cho'kuvchi old markaz qo'llaniladi, qaysi o'rnatuv baza sifatida markaziy teshiklarni qo'llash, balki tanavorni chap sirtini ham tayanch baza sifatida ishlatish imkonini beradi.

Agar konstruktorlik baza va o'rnatuv baza ustma-ust tushsa, bu holat detallarga ishlov berish aniqligini oshirish imkonini beradi va to'g'ri tanlangan deb hisoblanadi.

2.3-masala. Detalni ko'rsatilgan ishlov berish (2.2-jadval va 2.8-rasm.) eskizida o'rnatuv bazalar tanlansin va belgilansin.

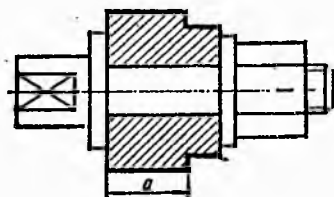


2.8-rasm

2.2-jadval (2.3-masalaning berilganlari)

Variant	Ishlov berish amali	Rasm
1	2	2.8
1	Valning shponkali ariqchasini frezalash	2.8, a
2	Valning uchta bir xilda joylashgan shponkali ariqchalarini frezalash (bo'luvchi kallak qo'llaniladi)	2.8, b
3	Ko'ndalang teshikni parmalash	2.8, d
4	Tokarlik-vintkesar dastgohida valni yo'nish.	-
5	Teng joylashgan to'rtta teshikni bo'luvchi moslama qo'llab parmalash	2.8, e
6	Porshen yubkasini ichki yo'nish va yon sirtini kesib tushirish (porshen tanavori aniq-kokilli quyma)	2.8, f
7	Pog'onali valni ishlash tokarlik dastgohida bajariladi, gidronusxalovchi support qo'llaniladi.	-
8	Porshen yubkasini ichki yo'nish va yon sirtini kesib tushirish (tanavorni yerga quyish-noaniq)	2.8, f
9	Yassi detalda teshik parmalash	2.8, g
10	Vtulka teshigini jilvirlash dastgohida jilvirlash	-

2.4–misol. Markazlovchi bikir
opravkada gayka bilan qotirilgan tanavorni
tokarlik ishlov berishda (2.9-rasm)
bazalash xatoligi aniqlansin. Opravka
oʻtqaziluvchi joyining diametri $75_{-0,022}^{-0,012}$,
bazalanuvchi teshik diametri $75H$
(+0,030).



2.9-rasm

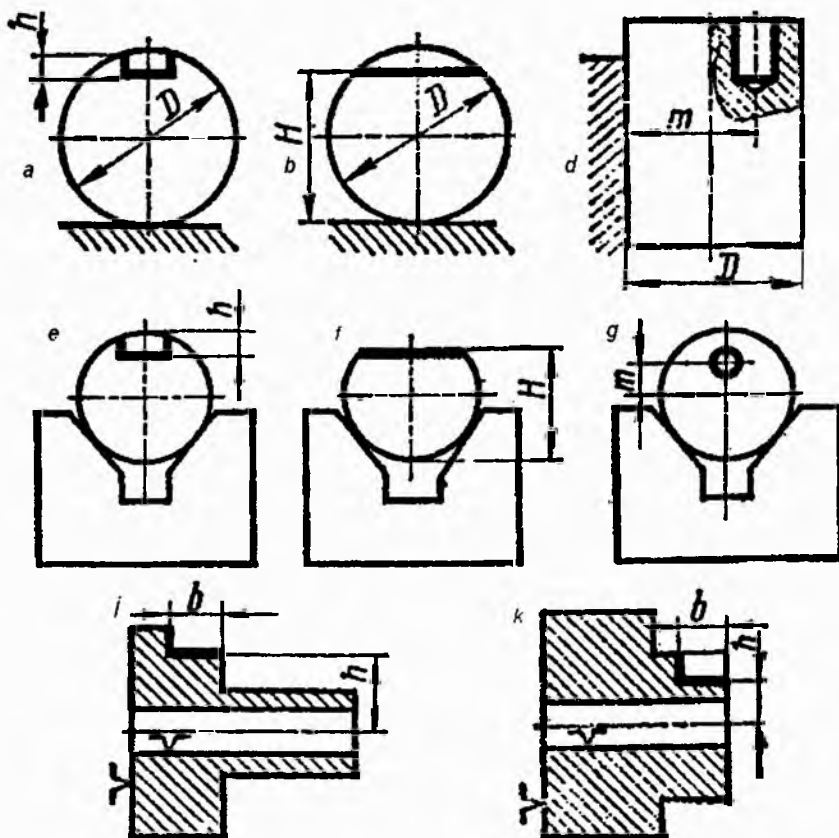
Yechish. Ishlanuvchi tashqi sirt joylashuvi aniqligiga ta'sir qiluvchi, radial yo'nalishdagi bazalash xatoligi, bazalanuvchi teshik va opravka oralig'idagi eng katta tirqishga (S_{max}) teng. Berilgan holat uchun bazalash xatoligi

$$\varepsilon_D = S_{max} = D_{tesh.max} - D_{opr.min} ;$$

$$\varepsilon_D = 75,030 - 74,978 = 0,052 \text{ mm.}$$

Opravkani bikir old markazga o'rnatishda o'q yo'nalishidagi bazalash xatoligi (ε_a) a o'lchamga ta'sir ko'rsatadi, markazni o'tqazish qiymati $\Delta_s(0,11 \div 0,25)$ bilan markaziy teshik o'lchamlariga bog'liq holda shartlanadi $d=10$ mm da $\Delta_s=0,18$ mm, demak $\varepsilon_a=\Delta_s=0,18$ mm.

2.4—masala. Tanavorni bazalashni qabul qilingan sharoiti bilan sirtlarga ishlov berishda, berilgan o'lchamni bajarish uchun bazalash xatoligi aniqlansin (2.10-rasm va 2.3-jadval).



2.10-rasm

2.3-jadval (2.4-masalaning berilganlari)

Variant	Tanavorni bazalash uslubi va ishlov berishning ko'rinishi	Berilgan o'lcham	Rasm
Tekislikda tashqi sirt bo'yicha			
1.	Pazni frezalashda; $D=100f9$	h	2.10,a
2.	Tekislikni frezalashda; $D=40f8$	H	2.10, b
3.	Teshikni parmalashda (detal o'qiga parallel qilib); $D=60 N8$	m	2.10, d
Prizmada tashqi sirt bo'yicha ($\alpha=90^\circ$)			
4.	Pazni frezalashda: $D=100e8$	h	2.10,e
5.	Tekislik frezalashda ; $D=70f9$	H	2.10,f
6	Detal o'qiga parallel teshik parmalashda; $D=150H7$	m	2.10,g
Teshik bo'yicha			
7	Bo'luvchi kallak markazlariga o'rnatilgan ichidan siquvchi opravkada, qiya tekislikni (liskani) frezalashda; $D=40e9$, $\ell=100$ mkm	b	2.10,j
8	7-punktning o'zi	h	2.10,j
9	Bikir opravkada taranglik bilan ariqchani frezalashda; $D=130h8$, $\ell=40$ mkm	b	2.10,k
10	9-punktning o'zi	h	2.10,k

Izoh: e-teshik va tashqi sirt o'qlarining ekscentrikligi;

D-tashqi sirt diametri.

III BOB. TEXNOLOGIK O'LCAMLARNI HISOBLASH

3.1. Texnologik o'lchamlarni hisoblashning muhimligi

Texnologik o'lchamlar zanjiri ishlov berish yoki yig'ish amallarini bajarishda, jihozlarni sozlashda yoki amallararo o'lchamlarni va qo'shimlarni hisoblashda yuzalar, chiziqlar, detallar yoki buyumlar nuqtalari oralig'idagi masofani aniqlash imkonini beradi.

Bu yerda eng muhim yechim o'lchamlar zanjirlarini berkituvchi zvenolarini aniqlash hisoblanadi. Berkituvchi zveno texnologik qo'shim, sifatida ham berilishi mumkin, u, konstruktor belgilagan qo'shim bilan taqqoslanadi. Taqqoslash natijasida, tayyorlangan detallar yoki yig'ilgan mashinalar sifati to'g'risida aniq bir fikr aytish mumkin bo'ladi. Texnologik qo'shim kichik yoki hech bo'lmaganda konstruktornikiga teng bo'lishi kerak. Agar bu shartlarga rioya qilinmayotgan bo'lsa, detallarni tayyorlash texnologik jarayonini o'zgartirish (yoki davom ettirish) zarur.

O'lchamlar zanjirlari yordami bilan hisoblashlarda ba'zi bir qoidalarni qo'llash zarur. O'lchamlar zanjiri tashkil etuvchi zvenosini uzaytirilishi natijasida berkituvchi zveno uzaysa, bu zveno kattalashtiruvchi zveno deb ataladi va $\bar{A}$ bilan belgilanadi. O'lchamlar zanjiri tashkil etuvchi zvenosini uzaytirish bilan berkituvchi zveno kichiklashsa, bu zveno kichiklashtiruvchi zveno deb yuritiladi va $\bar{A}$ bilan belgilanadi. Tayyorlanuvchi detal yoki yig'iluvchi mashina uchun kattalashtiruvchi yoki kichiklashtiruvchi zvenolar ko'rinishidagi bo'laklarni tasvirlovchi tegishli zanjirli sxemalar tuziladi.

O'lchamlar zanjirlari yordamida, qoida bo'yicha ikkita masala yechiladi. Birinchidan, berkituvchi zvenoning berilgan parametrlari bo'yicha tashkil etuvchi zvenolarning parametrlari aniqlanadi (to'g'ri masala yechiladi). Ikkinchidan, tashkil etuvchi zvenolarning berilgan parametrlari bo'yicha berkituvchi zvenoning parametrlari aniqlanadi (teskari masala yechiladi), ya'ni "Maksimum-minimum" usulida tekshiruv hisobi bajariladi.

Zvenolar o'lchamlarining og'ishlari ikki usulda hisoblanadi:

Birinchisi "Maksimum-minimum" usuli deb ataladi. Bunda, hisoblashlarda og'ishlarning maksimal yoki minimal qiymatlari

hisobga olinadi, ular doimo ishchi chizmalarda yoki texnik talablarda ko'rsatilgan bo'ladi. Bu usul hisoblashlarni sezilarli soddalashtiradi, biroq uning aniqligi bu holda nisbatan past bo'lishi mumkin, chunki nominal miqdordan faktik og'ishlar emas, balki chegaraviylari hisobga olinadi [3,4].

Ikkinchisi "**Ehtimollik**" usuli deb ataladi. U chegaraviylarni emas, balki o'lchamlarni taqsimlanish qonunlari asosida ko'proq ehtimol og'ishlarni hisobga oladi. Bu usul ancha sermehnat bo'lishiga qaramay, ko'proq aniq usul hisoblanadi.

O'lchamlar zanjirlari nazariyasining asosiy tenglamasi quyidagicha

$$A_o = \sum_{i=1}^{m-1} A_i \quad (3.1)$$

Kattalashtiruvchi va kichiklashtiruvchi zvenolarni hisobga olib, (3.1) formulani quyidagicha ifodalaymiz

$$A_o = \sum_{i=1}^n \bar{A}_i - \sum_{n+1}^{m-1} \bar{A}_i, \quad (3.2)$$

bunda: n- kattalashtiruvchi zvenolar soni; m- zanjir zvenolarining umumiy soni, berkituvchi zveno bilan birgalikda.

Berkituvchi zvenoning eng katta va eng kichik chegaraviy o'lchamlari quyidagi formulalardan topiladi

$$A_o^{\max} = (A_1^{\max} + A_2^{\max} + \dots + A_n^{\max}) - (A_{n+1}^{\min} + A_{n+2}^{\min} + \dots + A_{m-1}^{\min})$$

$$A_o^{\min} = (A_1^{\min} + A_2^{\min} + \dots + A_n^{\min}) - (A_{n+1}^{\max} + A_{n+2}^{\max} + \dots + A_{m-1}^{\max})$$

U holda berkituvchi zveno qo'shimi

$$(II)A_o = A_o^{\max} - A_o^{\min} \text{ yoki } (IT)A_o = \sum_{i=1}^{m-1} (IT)A_i \quad (3.3)$$

Berkituvchi zvenoning quyi va yuqori chegaraviy o'lchamlari quyidagi formulalardan topiladi:

$$ESA_o = \sum_{i=1}^n ES\bar{A}_i - \sum_{n+1}^{m-1} EI\bar{A}_o \quad (3.4)$$

$$EIA_o = \sum_{i=1}^n EI\bar{A}_i - \sum_{n+1}^{m-1} ES\bar{A}_i \quad (3.5)$$

Dopusk maydoni o'rtasining koordinatasini aniqlaymiz.

i-zveno qo'shim maydoni o'rtasining $E_s A_i$ koordinatasi deb, uning nominal qiymatidan shu zveno o'lchami qo'shim maydoni o'rtasida turuvchi masofaga aytiladi (8-rasm).

$$E_c A_i = \frac{(ESA_i + EIA_i)}{2};$$

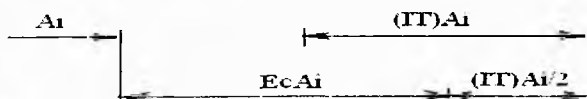
chegaraviy og'ishlar

$$ESA_i = E_c A_i + (IT) A_i / 2; EIA_c = E_c A_i - (IT) A_i, \text{ shu kabi}$$

$$ESA_o = E_c A_o + (IT) A_o / 2; EIA_o = E_c A_o - (IT) A_o / 2 \quad (3.6)$$

Berkituvchi zveno o'lchami qo'shim maydoni o'rtasining $E_c A_o$ koordinatasini quyidagi formula bo'yicha topamiz

$$E_c A_0 = \sum_{i=1}^n E_c \bar{A}_i - \sum_{n+1}^{m-1} E_c \bar{A}_i \quad (3.7)$$



3.1-rasm. Qo'shim maydoni o'rtasining koordinatasini aniqlash sxemasi

A_o -berkituvchi zveno nominal o'lchamini, uning $(IT) A_o$ qo'shimini, ESA_o va EIA_o chegaraviy og'ishlarini va $E_c A_o$ qo'shim maydoni o'rtasining koordinatasini aniqlash uchun "Maksimum-minimum" usulidan foydalanamiz.

O'lchamlar zanjirini hisoblash tartibi bilan tanishish uchun (3.2) va (3.3) masalalar yechimlari bilan tanishib chiqamiz.

3.2. Mexanik ishlov berishda texnologik o'lchamlarni hisoblash

3.2-misol. A tekislikni silindrik frezalashda o'rnatuv baza sifatida B tekislik qabul qilingan. O'lchamlarni chizmada qo'yilishining tahlili bo'yicha (3.2-rasm), konstruktorlik baza qilib B tekisligi qabul qilingan. Chizma bo'yicha h o'lcham dopuski T_h ushlanadi-mm, uni aniqlang va chizma talabini qondiruvchi tadbirni ko'rsating.

Yechish. Texnologik o'lcham zanjirida A tekisligiga ishlov berishda berkituvchi zveno bo'lib, o'lcham $h(A_o)$ hisoblanadi va bu o'lcham miqdorining o'zgarishi (ε_h) xatolik quyidagi o'lcham zanjiri tenglamasidan $A_o = A_1 - A_2$ ($h = H - G$) berkituvchi zveno qo'shimi to'g'risidagi qoidaga mos ravishda 4-formula bo'yicha aniqlanadi.

G o'lchamni T_1 - qo'shimi sifatida G o'lchamga rioya qiluvchi iqtisodiy aniqligi normativini olish maqsadga muvofiq tekislikni ko'rsatilgan usul bilan ishlov berishda, bizning misolimizda 0,1 mm ni

tashkil etadi. Bu holda h o'lcham xatoligi shunday aniqlanadi: $\varepsilon_h = 0,28 + 0,1 = 0,38$. Bu chizma qo'shimidan ($T_h = 0,2$ mm) katta, bunday bo'lishiga mutlaqo yo'l qo'yish mumkin emas.

$\varepsilon_h \leq T_h$ shartiga erishish uchun quyidagi tadbirlarni qo'llashni taklif etish mumkin:

1. Konstruktorning oldiga h o'lcham aniqligini pasaytirish mumkinligi to'g'risidagi savolini qo'yish, ya'ni h o'lcham qo'shimini chizmada $T_h = 0,38$ mm gacha kengaytirish.

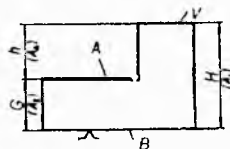
Bu chizmada h o'lchamni $h = 10^{+0,38}$ mm o'lchamga o'zgarishi bilan ifodalanadi.

2. Agar A tekisligini frezalash jarayonini saqlab qolsak va texnologik nuqtai nazardan B va V tekisliklarini oldingi ishlov berish hisobiga, H o'lcham dopuski 0,1 mm-dan oshmasligiga rioya qilsak, unda $\varepsilon_h = T_H + T_G$ $\varepsilon_h = 0,1 + 0,1 = 0,2$ mm.ga teng.

Demak, H o'lcham aniqligi $h9$ kvalitet bo'yicha $H=25$ $h9$ (-0,084) yoki $H=25_{-0,1}$ o'lchamga rioya qilgan holda aniqlanadi.

3. Agar ruxsat etilsa, A tekisligi frezalashdan keyin yassi jilvirlash dastgohida uzl-kesil jilvirlansa, unda bu jarayon iqtisodiy aniqligi yuqori va 0,03 mm.ni tashkil etadi. H o'lcham aniqligi esa 0,17 mm.gacha ruxsat etilishi mumkin, bu esa 10 kvalitet $H = 25$ $H10$ (-0,140) aniqlikka mos (yaqin) keladi.

4. Ishlab chiqarish dasturi yyetarlicha bo'lmaganda, ya'ni yakka va mayda seriyali ishlab chiqarishlarda, dastgohlarni sozlashni to'xtatib, ishlov berish o'lchamlarini individual olish usuliga o'tish mumkin, masalan, «Aniqlikka erishguncha ishlov berish va o'lchash» usuliga. V tekisligidan o'lchanuvchi har bir detalni, alohida h o'lchami aniqligiga rioya qilgan holda ishlov berish zarur.

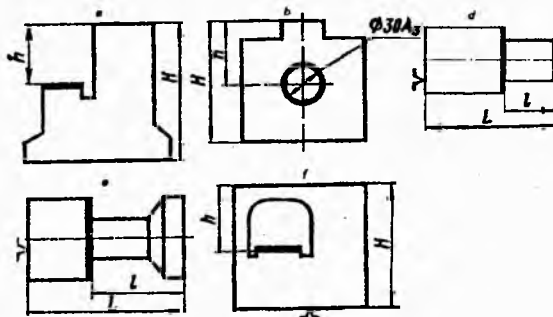


3.2-rasm

3.1-masala. 3.3-rasm va 3.1-jadvalda berilganlar bo'yicha texnologik o'lchamlarni hisoblang. Chizmalar talabini qondiruvchi tadbirlarlarni ko'rsating [4].

3.1 – jadval (3.1-masalaning berilganlari)

Vari ant	Ko'rsatilgan sirtga ishlov berish usuli	Rasm	N, L yoki D, mm	h yoki l, mm
1.	Yon sirtli freza bilan vertikal frezalash dastgohida frezalash	3.2, a	80h8	30 h9(A*za)
2.	1-punktning o'zi	-"	100 h8	40±0,1
3.	Tokarlik dastgohida burchakka o'rnatish bilan ichki yo'nish	3.2, b	100 f9	45±0,05
4.	3-punktning o'zi	-"	90 ^{+0,1}	50±0,03
5.	Doiraviy jilvirlash dastgohida bo'g'in yon sirtini jilvirlash	3.2, d	120±0,5	65-0,3
6.	5-punktning o'zi	-"	70 V9	30 h9
7.	Tokarlik dastgohida chiqiq yon sirtini kesib tushirish	3.2, e	170 h9	80±0,2
8.	7-punktning o'zi	-"	120 h9	65±0,03
9.	Urrib tushiruvchi dastgohida maydonchani urib tushirish	3.2, f	70 h9	40±0,2
10.	9-punktning o'zi	-"	105 h9	50±0,2



3.3-rasm

3.2-masala. O'lchamlar zanjiri 3.4-rasmda ko'rsatilgan [3].
Tashkil etuvchi zvenolarning qiymatlari, mm da:

$$A_1 = 35^{+0,16}; A_2 = 60_{-0,3}; A_3 = 20^{+0,13}; A_4 = 40^{+0,16}.$$

Nominal o'lchamni (3.2) formula bo'yicha aniqlaymiz

$$A_0 = (60+20) - (35+40) = 5 \text{ mm}.$$

Berkituvchi zveno qo'shimini (3.3) ifodaga binoan topamiz, (IT) $A_0 = 0,16 + 0,3 + 0,13 + 0,16 = 0,75$ mm ga teng

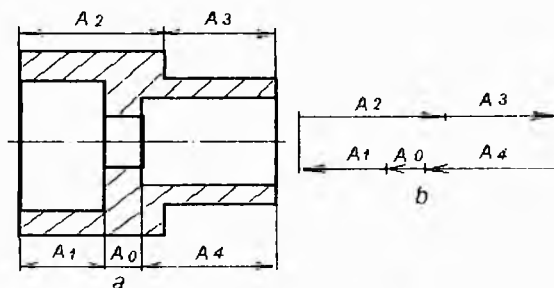
Berilgan sharoit uchun tashkil etuvchi o'lchamlarning chegaraviy og'ishlari mm - da quyidagi qiymatlarga ega bo'ladi:

$$ES_{35}=+0,16; ES_{60}=0; ES_{20}=+0,13; ES_{40}=+0,16, \\ EI_{35}=0; EI_{60}=-0,3; EI_{20}=0; EI_{40}=0.$$

(3.4) va (3.5) formulalar bo'yicha quyidagilarni olamiz

$$ESA_0=(ES_{60}+ES_{20})-(EI_{35}+EI_{40})=(0+0,13)-(0+0)=+0,13 \text{ mm},$$

$$EIA_0=(EI_{60}+EI_{20})-(ES_{35}+ES_{40})=(-0,3+0)-(0,16+0,16)=-0,62 \text{ mm}.$$



3.4 -rasm. a-detal eskizi va b-o'lchamlarning zanjir sxemasi

Shunday qilib, berkituvchi zveno o'lchami

$$A_0 = 5^{+0,13}_{-0,62} \text{ mm}, \quad (3.6)$$

formula bo'yicha hisoblangan, qo'shim maydoni o'rtasining koordinatasi esa

$$E_c A_0 = ESA_0 - \frac{(IT) A_0}{2} = 0,13 - \frac{0,75}{2} = -0,245 \text{ mm}$$

Amaliy maqsadlar uchun berkituvchi zveno o'lchamini qo'shim qiymati bo'yicha tashkil etuvchi zvenolar qo'shimlarini hisoblash juda ham muhim. Bunday hisoblashlar ko'pincha sinash maqsadida bajariladi. O'lchamlar zanjirini hamma tashkil etuvchi zvenolariga shunday qo'shimlar tayinlanadiki, ularni ushlash texnologik qiyinchiliklarni vujudga keltirmaydi. Bundan keyin (3.3) va (3.7) formulalar bo'yicha berkituvchi zveno o'lchamini qo'shim maydoni va shu maydon o'rtasining koordinatasi aniqlanadi. Olingan qiymatlar berkituvchi zveno o'lchami va uning qo'shim maydoni o'rtasi koordinatasini talab etilgan konstruktorlik qo'shimlar bilan

taqqoslanadi. Agar berkituvchi zvenoning olingan parametrlari konstruktorlik qo'shimdan ortsa, unda bitta yoki bir nechta tashkil etuvchi zvenolar o'lchamlarining qo'shimlari kamaytirilib qat'iyashtiriladi. Bundan keyin esa o'lchamlar zanjiri qayta hisoblanadi. Shunday qilib, ketma-ket yaqinlashish usuli bilan izlangan qo'shimlar o'rnatiladi.

Bayon etilgan uslub, yana ham takomillashtirilishi mumkin. Bu yerda bitta zvenodan tashqari, hamma zvenolar uchun qo'shimlar bir qancha qat'iyashtiriladi. Oxirgini rostlovchi zveno deb yuritiladi. Rostlovchi zvenoning $(IT)A_r$ qo'shimini quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi

$$(IT)A_r = (IT)A_0 - \sum_{n=1}^{m-2} (IT)A_i \quad (3.8)$$

kattalashtiruvchi rostlovchi zveno qo'shim maydoni o'rtasining koordinatasi

$$E_c \bar{A}_r = E_c A_0 - \sum_{i=1}^n E_c \bar{A}_i + \sum_{n+1}^{m-2} E_c \bar{A}_i \quad (3.9)$$

Kichiklashtiruvchi rostlovchi zveno qo'shim maydoni o'rtasining koordinatasi.

$$E_c \bar{A}_r = \sum_{i=1}^n E_c \bar{A}_i + \sum_{n+1}^{m-2} E_c \bar{A}_i - E_c A_0 \quad (3.10)$$

Rostlovchi sifatida o'lchamlar zanjirining har qanday tashkil etuvchi zvenosi qo'llangan bo'lishi mumkin, biroq ko'pincha u shunday tanlanadiki, unda berilgan ishlab chiqarish sharoitida ko'proq qat'iy qo'shimni ushlash va o'lchash oson bo'ladi. Agar o'lchamlar zanjirida zvenolar ko'p bo'lsa, unda tashkil etuvchi zvenolarga ko'proq qat'iy qo'shimlarni birlamchi tayinlashni yengillashtirish uchun hisobning boshidayoq $\overline{IT}$ o'rtacha qo'shimni quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi

$$\overline{IT} = (IT)A_0 / (m-1) \quad (3.11)$$

Bundan keyin esa, ishlab chiqarish sharoitini hisobga olgan holda o'rtacha qo'shim u yoki bu tomonga o'zgartiriladi (korrektirovka qilinadi). O'rnatilgan qo'shimlar va chegaraviy og'ishlarni yakuniy tekshirish (3.3) va (3.7) formulalar bo'yicha olib boriladi.

Taklif etilgan uslubni, amaliy qo'llash to'g'risidagi savolni (masala 3.3 da) ko'rib chiqamiz (3.5-rasm).

3.3. O'lchamlar zanjirlarini hisoblash tartibi

1. Qismning berilgan chizmasi bo'yicha uning berkituvchi zvenosini aniqlash.

2. Tashkil etuvchi zvenolarni aniqlash.

3. Zanjir eskizi va sxemasini tuzish.

4. Berkituvchi zveno qo'shimini belgilash.

5. Texnologik amallarni va zanjirmi tashkil etuvchi zvenolarning qo'shimlarini belgilash.

6. Uzatma nisbatini aniqlash.

7. Zanjir tenglamasini tuzish.

8. Berkituvchi zveno o'lchamining nominal qiymatini aniqlash.

9. Zanjir tashkil etuvchi zvenolar qo'shimlari maydonlari o'rtasining koordinatalari $E_c A_i$ ni aniqlash.

10. Berkituvchi zveno o'lchamining taqsimlanish maydoni o'rtasining koordinatasi $E_c A_0$ ni aniqlash.

11. Berkituvchi zveno o'lchami taqsimlanish maydonining yarmi Δ ni aniqlash.

12. Aniqlikka erishish usulini topish.

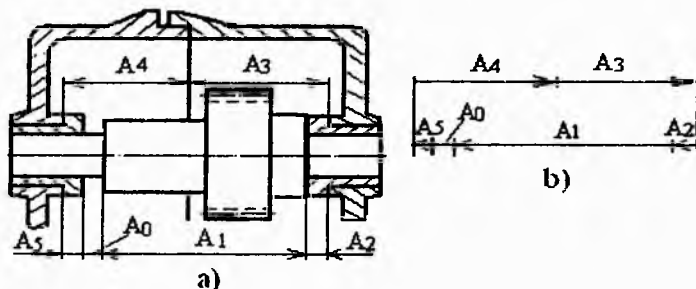
13. Kompensatsiyalash miqdori va usulini aniqlash.

14. Kompensatsiyalash jarayonida berkituvchi zveno og'ish maydoni o'rtasining koordinatasi Δ_k ni aniqlash.

15. Kompensator o'lchamlarining $YuChk$ va $QuChk$ og'ishlarini aniqlash.

16. Zanjir tashkil etuvchi zvenolar o'lchamlari va ruxsat etilgan og'ish chegaralarini belgilash [2]-da batafsil bayon etilgan.

3.3-masala. 3.5-rasm, a da tishli uzatma ajraluvchi korpusning qismi keltirilgan [2]. Detallar chiziqli o'lchamlarining qo'shimlari va chegaraviy og'ishlarini o'rnatish zarur bo'lsin, A_0 tirqishni 1,0...1,75 mm oralig'ida ta'minlash sharti bilan. Chiziqli o'lchamlar quyidagicha: $A_1=140$ mm, $A_2=5$ mm, $A_3=101$ mm, $A_4=50$ mm. O'lchamlar zanjirini berkituvchi zvenosi bo'lib, $A_0=1+0,75$ mm tirqish hisoblanadi (3.5-rasm, b), uning uchun qo'shim (IT) $A_0=0,75$ mm, $ESA_0=+0,75$ mm, $EIA_0=0$, $ESA_0=+0,375$ mm.



3.5-rasm. a-tishli uzatma korpusining o'lchamlik qismi va b-o'lchamlarning zanjirli sxemasi.

Yechish: Qo'shimning o'rtacha miqdori (3.11) formula bo'yicha

$$(\overline{IT}) = 0,75 / 6-1 = 0,15 \text{ mm},$$

3.5-rasm, a da keltirilgan detallar uchun o'rtacha qo'shimning shunday qiymati 11-kvalitet aniqlikdagi qo'shimlarga mos keladi. Bu yerda detallarni tayyorlashda hech qanday texnologik qiyinchiliklar kelib chiqmaydi. Shunga bog'liq holda detallarni hamma o'lchamlariga 11-kvalitet aniqlikdagi qo'shimlar tayinlash mumkin. Unda quyidagi qiymatlarni mm.da olamiz: $A_1=140_{-0,25}$, $A_2=5_{-0,075}$, $A_3=101^{+0,22}$, $A_4=50^{+0,16}$, $A_5=5_{-0,075}$.

(3,3) formula bo'yicha tekshirish ko'rsatadiki o'lchamlar o'zgarishi $A_0=0,25+0,075+0,22+0,16+0,075=0,78$ mm ga teng, ya'ni qo'shim qiymatidan katta va uzatma ishlamaydigan bo'lib qoladi.

Bunday holda, zanjirdagi zvenolarning birortasiga olgan aniqlik, hamma zvenolariga qabul qilingan 11 kvalitet dopusklaridan ham aniqroq bo'lgan ishlov berish yangi qo'shimni tayinlash zarur. Bunday zveno sifatida $A_1=140$ mm o'lchamni tanlab olamiz. Bu o'lchamni bajarish va o'lchash ham qiyinchilik tug'dirmaydi. Bu o'lcham qo'shimi ham, boshqa zvenolar qo'shimlariga qaraganda eng kattasi ekan, uni biroz kichraytirish texnologik jarayonini prinsipial o'zgartirmaydi. Unda zveno A_1 rostlovchi bo'lib qoladi. Uning yangi qo'shimini (3.8) formula bo'yicha aniqlaymiz.

$$(IT)A_1=0,75-(0,075+0,22+0,16+0,075)=0,22 \text{ mm}$$

A_1 zveno kichiklashtiruvchi hisoblanadi. (3.10) ifodaga binoan uning qo'shim maydoni o'rtasi

$$E_s \bar{A}_1 = (0,11 + 0,08) - (-0,0375 - 0,0375) = -0,11 \text{ mm}$$

A_1 rostlovchi zvenoning chegaraviy qiymatlari

$$ESA_1 = -0,11 + \frac{0,22}{2} = 0; \quad EIA_1 = -0,11 - \frac{0,22}{2} = -0,22 \text{ mm}$$

Shunday qilib, rostlovchi zveno o'lchami $A_1 = 140_{-0,22}^{}$ mm xatolikka yo'l qo'ymaslik uchun hisoblarni (3.2) formula bo'yicha tekshiramiz.

$$A_0^{\max} = (A_3^{\max} + A_4^{\max}) - (A_1^{\min} + A_2^{\min} + A_5^{\min}) = (101,22 + 50,16) - (139,78 + 4,925 + 4,925) = 1,75 \text{ mm};$$

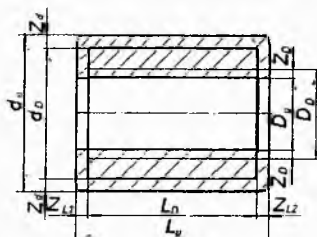
$$A_0^{\min} = (A_3^{\min} + A_4^{\min}) - (A_1^{\max} + A_2^{\max} + A_5^{\max}) = (101 + 50) - (140 + 5 + 5) = 1,0 \text{ mm, demak, hisoblashlar to'g'ri bajarilgan.}$$

Keltirilgan hisoblash "maksimum-minimum" usuli bo'yicha olib borildi. Bu usulning jiddiy kamchiligi tashkil etuvchi zvenolar dopusklarini ularni soniga proporsional ravishda qat'iylashtirish zarurligi hisoblanadi. Shuning uchun zvenolar soni ko'p bo'lganda ularning qo'shimlari ham juda qat'iylashgan bo'ladi va ularga rioya qilish katta texnologik qiyinchiliklarni chaqiradi. Bu usulni zanjirda ikkita, uchta tashkil etuvchi zvenolar qatnashganda qo'llash maqsadga muvofiqdir. Ko'p zvenoli zanjirlarni hisoblashda bu usul yo'llanma beruvchi taxminiy texnologik hisoblashlar uchun yaroqli deb qarash lozim bo'ladi.

IV BOB. MEXANIK ISHLOV BERISH UCHUN QO'SHIMLAR

4.1. Umumiy holat

Dastlabki tanavorni to'g'ri tanlash detalni tayyorlash texnologik jarayonini texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlariga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Dastlabki tanavorni loyihalashga jiddiy etibor berish kerak, ya'ni uning shakli, o'lchamlarini ruxsat etilgan og'ishlari bilan, mexanik ishlov berish qo'shimlari, materialining qattiqligi uning texnik talablariga javob berishi zarur.



4.1-rasm.

Dastlabki tanavorning o'lchamlarini o'rnatish shundan iboratki, detalning tashqi sirtlari o'lchamlariga mexanik ishlov berishning umumiy qo'shimlari qo'shiladi, ichki sirtlari o'lchamlaridan esa ayriladi. O'lchamlari d_d ; D_d va L_d (4.1-rasm) vtulka uchun dastlabki tanavor o'lchamlari shundan aniqlanadi:

$$d_u = d_D + 2Z_{umd}; \quad (4.1)$$

$$D_u = D_D - 2Z_{umD}; \quad (4.2)$$

$$L_u = L_D + Z_{umL1} + Z_{umL2}, \quad (4.3)$$

bu yerda Z_{umd} , Z_{umD} va Z_{umL} – tanavorga mexanik ishlov berishning umumiy qo'shimlari (tomonlarini): tashqi, ichki va yon sirtlarini. Tanavorning har bir sirtiga ishlov berishda u o'lchamlarining talab etilgan aniqliklariga qarab ishlov berish usullariga ajratiladi: qora, yarim toza, toza va pardozlov. Bularga ishlov berish ketma-ket bir nechta texnologik o'tuvlarda (yakka va mayda seriyali ishlab chiqarishda) yoki har birini alohida amallarda (seriyali, yirik seriyali va ommaviy ishlab chiqarishlarda) amalga oshiriladi. Shunga qarab aniglanuvchi qo'shimlar ham o'tuvlararo yoki amallararo qo'shimlarga ajratiladi. Bularning yig'indisi umumiy qo'shim hisoblanadi.

O'tuvlararo qo'shimlar ikki usulda o'rnatilishi mumkin:

- 1) tajribaviy-statistik usul, qo'shim me'yoriy hujjatlar va ma'lumotnomalar jadvallardan foydalanib aniqlanadi;
- 2) hisoblash-analitik (prof. V.M. Kovan) usuli ko'p omillarni hisobga olish bilan.

Turli sirtlarga ishlov berish uchun qo'shimlarni hisoblashda quyidagi formulalardan foydalaniladi:

aylanuvch sirtlarga markazlarga o'rnatilmay ishlov berish holatlari uchun:

$$2Z_{nomi} = 2(R_{zi-l} + h_{nuqi-l} + \sqrt{\Delta_{i-l}^2 + \varepsilon_i^2}) + T_{i-l}; \quad (4.4)$$

aylanuvch sirtlarga markazlarga o'rnatib ishlov berish holatlari uchun:

$$2Z_{nomi} = 2(R_{zi-l} + h_{nuqi-l} + \Delta_{i-l}) + T_{i-l}; \quad (4.5)$$

yassi sirtlar uchun:

$$Z_{nomi} = R_{zi-l} + h_{nuqi-l} + \Delta_{i-l} + \varepsilon_i + T_{i-l}; \quad (4.6)$$

Ikkita yassi sirtlarga bir vaqtda parallel ishlov berish uchun:

$$2Z_{nomi} = 2(R_{zi-l} + h_{nuqi-l} + \Delta_{i-l} + \varepsilon_i) + T_{i-l}, \quad (4.7)$$

bu yerda R_{zi-l} – oldingi o'tuvdan keyin hosil bo'lgan g'adir-budurliklarning o'rtacha balandligi [11]; h_{nuqi-l} – oldingi o'tuvdan keyin olingan nuqsonli qatlam qalinligi (chuqurligi), masalan quymaning qattiq jildi, uglerodsizlangan yoki zirxlangan qatlam (bu qatlam cho'yan detallar uchun ikkinchi o'tuvdan keyin hisobga qo'shilmaydi va po'lat detallar uchun termik ishlovdan keyin [11]); Δ_{i-l} – oldingi o'tuvdan keyin hosil bo'lgan o'zaro bog'langan sirtlarning to'g'ri shaklidan fazoviy og'ishlarining (bukchayishi, ekscentrikligi va boshq.) yig'indi qiymati (fazoviy og'ishning qiymati har bir o'tuvdan keyin kamayib boradi: $\Delta_1=0,06\Delta_0$; $\Delta_2=0,05\Delta_1$; $\Delta_3=0,04\Delta_2$. Tanavor bikir emas mahkamlansa yoki asbob suzuvchi moslamada bo'lsa $\Delta_{i-l}=0$); ε_i – bajarilayotgan mazkur o'tuvdagi o'rnatish xatoligi. Bu xatolikning formulasi yuqorida keltirilgan.

O'tuvlar aro qo'shim va qo'yimlarning joylashish sxemalari pastda 4.2-rasmda keltirilgan.

4.2. Qo'shimlarni va chegaraviy o'lchamlarni hisoblash tartibi

Texnologik o'tuvlar bo'yicha ishlov berish va chegaraviy o'lchamlar uchun oraliq qo'shimlarni hisoblash tartibi quyidagicha [16,19]:

Tashqi va ichki yuzalar uchun (Izoh-belgisiz raqamlar ikkala holat uchun, *-shu belgi qo'yilgan raqam faqat ichki yuzalar uchun tegishli).

1. Ishlanuvchi tanavor uchun o'rnatuv bazalar va ishlov berish texnologik marshruti belgilansin.

2. hisoblash xaritada, ishlanuvchi elementar yuzalar va har bir elementar yuzalar bo'yicha ishlov berish tartibi yozilsin.

3. R_{i-1} , h_{i-1} , Δ_{i-1} , ε_i , qiymatlari yozilsin.

4. Hamma texnologik o'tuvlar bo'yicha ishlov berish uchun Z_{imin} qo'shimlarni hisoblash miqdorlari aniqlansin.

5. Oxirgi o'tuv uchun «hisoblanuvchi o'lcham» grafasiga, chizma bo'yicha detalning eng kichik chegaraviy o'lchami yozilsin.

5*. Oxirgi o'tuv uchun «hisoblanuvchi o'lcham» grafasiga, chizma bo'yicha detalning eng katta chegaraviy o'lchami yozilsin.

6. Oxiridan avvalgi o'tuv uchun, hisoblanuvchi Z_{imin} qo'shim chizma bo'yicha eng kichik chegaraviy o'lchamga qo'shish yo'li bilan hisoblash o'lchami aniqlansin.

6*. Oxiridan avvalgi, o'tuv uchun, hisoblanuvchi Z_{imin} qo'shim chizma bo'yicha eng katta chegaraviy o'lchamidan ayirish yo'li bilan hisoblash o'lchami aniqlansin.

7. Har bir avvalgi o'tuv uchun hisoblanuvchi o'lchamga qo'shish yo'li bilan undan keyin keluvchi oraliq o'tuvini hisoblash Z_{imin} qo'shimni hisoblash o'lchamlari ketma-ket aniqlansin.

7*. Har bir avvalgi o'tuv uchun hisoblanuvchi o'lchamdan ayirish yo'li bilan undan keyin keluvchi aralash o'tuvni hisoblash Z_{imin} qo'shimni hisoblash o'lchamlari ketma-ket aniqlansin.

8. Hamma texnologik o'tuvlar bo'yicha kichik chegaraviy o'lchamlari yozilsin, hisoblash o'lchamlarini oshirish yo'li bilan ularni yaxlitlab, har bir o'tuv uchun o'lcham qo'shimi qanday berilgan bo'lsa, o'nli kasrini o'sha qiymatigacha yaxlitlansin.

8*. Hamma texnologik o'tuvlar bo'yicha katta chegaraviy o'lchamlar yozilsin, hisoblash o'lchamlarini kamaytirish yo'li bilan ularni yaxlitlab, har bir o'tuv uchun o'lcham qo'shimi qanday berilgan bo'lsa, o'nli kasr o'sha qiymatigacha yaxlitlansin.

9. Yaxlitlangan kichik chegaraviy o'lchamga dopuskni qo'shish yo'li bilan katta chegaraviy o'lchamlar aniqlansin.

9*. Yaxlitlangan katta chegaraviy o'lchamdan qo'shimni ayirish yo'li bilan kichik chegaraviy o'lchamlar aniqlansin.

10. Qo'shimlarning chegaraviy qiymatlari $Z_{\max}$ eng katta chegaraviy o'lchamlarning ayirmasi kabi va $Z_{\min}$ avvalgi va bajariluvchi o'tuvlarning eng kichik chegaraviy o'lchamlarining ayirmasi kabi yozilsin.

10*. Qo'shimning chegaraviy qiymatlari $Z_{\max}$ eng kichik chegaraviy o'lchamlarining ayirmasi kabi va $Z_{\min}$ avvalgi va bajariluvchi o'tuvlar eng katta chegaraviy o'lchamlari ayirmasi kabi yozilsin.

11. Oraliq qo'shimni qo'shib, $Z_{\max}$ va $Z_{\min}$ umumiy qo'shimlar aniqlansin.

12. Qo'shimlar $Z_{\max} - Z_{\min}$ va qo'yimlar $T_a - T_v$ ayirmalarini taqqoslash yo'li bilan olib borilgan hisoblashlar to'g'riligi tekshirilsin. bu yerda oraliq qo'shimlarning ayirmasi oraliq o'lchamlar qo'shimlarining ayirmasiga teng bo'lishi kerak, umumiy qo'shimlarning ayirmasi tanavor va tayyor detal o'lchamlari qo'shimlarining ayirmasiga teng bo'ladi.

Izoh: Hisoblashlarda tashqi yuzalarni alohida va ichki yuzalarni alohida guruhlashtirish maqsadga muvofiqdir.

4.1-misol. Texnologik o'tuvlar bo'yicha qo'shimlarni va chegaraviy o'lchamlarni hisoblash xaritasiga; 1-detal. diametri $\varnothing 50_{-0.05}^{+0.05}$ mm.li valni (materiali po'lat 40) qo'shimini hisoblash uchun, valning bo'yni $\varnothing 50_{-0.05}^{+0.05}$ mm li diametr o'lchami elementar sirt bo'lsin. Bu sirt bo'yicha elementar o'tuvlarni quyidagi 4.1-qo'shim hisoblash xaritasining yuqori qismiga rasmiylashtirildi [11].

4.2-misol. 4.2-rasmda ko'rsatilgan korpusni diametri $\varnothing 50H9^{(+0.062)}$ mm li teshigiga ishlov berish uchun o'tuvlar aro qo'shilmalarni va chegaraviy o'lchamlarini hisoblang. Qolgan (2.3.4) ishlanuvchi sirtlarga qo'shim va qo'yimlarni GOST 1855-95 bo'yicha tayinlang.

Tanavori 1-sinf aniqligidagi quyma tanavor, massasi 3,5 kg.li $\varnothing 50H9^{(+0.062)}$ mm teshikka ishlov berish texnologik marshruti ikki amaldan iborat: qora va toza ichki yo'nish, detalni bir o'rnatishda bajariladi. Tanavor uchun baza xizmatiini asosining yassi sirti va $\varnothing 10H7$ mm.li ikkita teshik bajaradi. Ishlov berishdagi o'rnatish sxemasi 3.6-rasmda ko'rsatilgan. $\varnothing 50H9^{(+0.062)}$ mm.li detal teshigiga ishlov berish qo'shilmalarining hisobi 4.1-jadvalda qo'shim hisoblash xaritasining pastki qismida keltirilgan.

Yechish. Quyma detallar sirtlari sifatini tavsiflovchi Rz va T larning yig'indi qiymati 600 mkm. Birinchi texnologik o'tuvdan keyin T ning qiymati quyma cho'yan uchun hisoblashda inobatga olinmaydi, shuning uchun qora va toza ichki yo'nish uchun 4.5 - jadvaldan topamiz [19], ya'ni faqat Rz qiymati (tegishli 50 va 20 mkm), ularni hisoblash xaritasiga yozib qo'yamiz. Mazkur turkumdagi tanavor uchun fazoviy og'ishlarning yig'indi qiymati quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi

$$\rho z = \sqrt{\rho_{buk}^2 + \rho_{sil}^2},$$

Teshik bukchayishi uning diametral hamda o'q kesimi bo'yicha hisobga olinishi lozim, shuning uchun

$$\rho_{buk} = \sqrt{(\Delta bd)^2 + (\Delta b\ell)^2} = \sqrt{(0,7*50)^2 + (0,7*100)^2} = 78 \text{ mkm}.$$

Quymaning bukchayish ulushini 4,8-jadvaldan topamiz (d va l – ishlanuvchi teshik diametri va uzunligi) [7,19]. Berilgan mazkur holatda ρ_{sil} ni aniqlashda, mazkur o'rnatuv sxemada qo'llaniluvchi va oldingi amallarda olingan, mazkur o'rnatishda ishlanuvchi sirtga nisbatan, bazaviy sirtlarning joylashish aniqligini inobatga olish lozim.

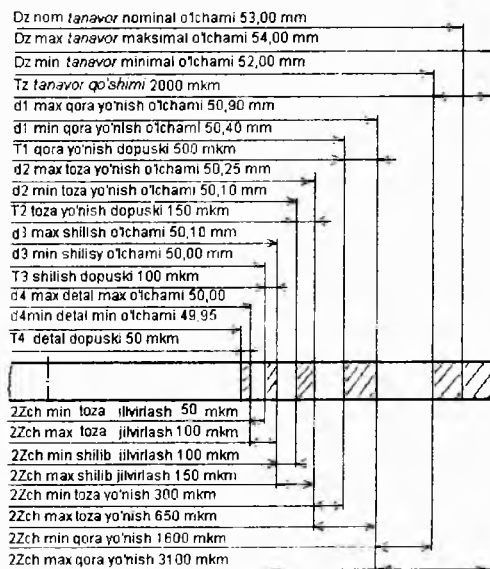
Ya'ni, agar 2 asos tekisligiga ishlov berishda (B) 47_{-0,25} o'lchamni olish uchun baza teshik bo'lsa, unda keyingi 2 sirtga nisbatan teshikning joylashish xatoligi T uchun yuqorida keltirilgan formula bo'yicha aniqlangan bo'lar edi.

1-sinf quyma uchun 47 mm li o'lcham dopuski T=400 mkm (2.4-jad.).

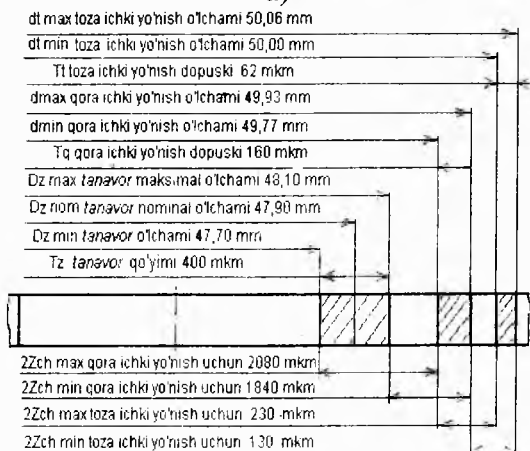
Bir marta frezalashda 11 kvalitet olish mumkin 0,16 mm qo'shim bilan, binobarin, $T=(0,4+0,16)/2=0,28 \text{ mm}$.

Agar 2 sirtga ishlov berishda baza bo'lib qandaydir tashqi sirt xizmat qilgan bo'lsa, sterjenning siljishini hisobga olish lozim, u tashqi sirtga nisbatan teshikni shakllantiradi. Bu siljish quymadagi nominal o'lchamdan chetga chiqishi kabi aniqlanishi qabul qilingan, tegishli sinf aniqlikdagi o'lcham qo'shimi sifatida aniqlanuvchi.

Shu fikrni gorizontall tekislikdagi (G) o'lcham xatoligini aniqlashda ham inobatga olish lozim, ya'ni shuningdek, tanavor teshigi holatini tashqi sirtga nisbatan chetga chiqishini. Chunki Ø10H7 teshikni parmalash va razvertkalashda baza sifatida quymaning yon

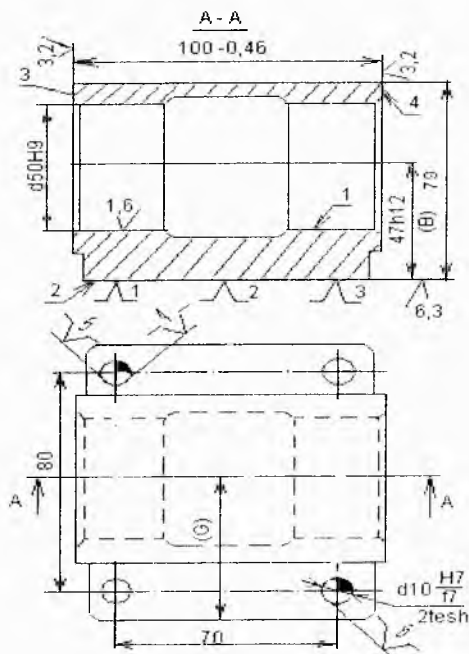


a)



b)

4.2-rasm. Ø50_{-0,05} mm.li val bo'yni va diametri Ø50H9^(+0,062) mm korpusli detal teshigiga ishlov berishda qo'shim va qo'shimlar joylashishining grafikaviy sxemasi: a)-valniki: b)-korpus teshiginiki



4.3-rasm. Korpus Ø50H9 teshigini ishlashda oʻrnatuv sxemasi va chizmasi

sirti qoʻllanilgan, mazkur oʻrnatuvda ishlanuvchi Ø50H9 teshikni Ø10H7 bazaviy teshiklarga nisbatan joylashish xatoligini aniqlash uchun quyma (G) oʻlchamining qoʻyimi bilan aniqlanuvchi sterjen siljishini quymaning tashqi sirtiga nisbatan qabul qilish lozim.

Quymada, uning tashqi sirtiga nisbatan teshikning yigʻindi siljishini hisobga olib, ikki oʻzaro perpendikulyar tekislikdagi geometrik yigʻindi deb qarab, quyidagini olamiz

$$\rho_{sil} = \sqrt{\left(\frac{Tb}{2}\right)^2 + \left(\frac{Tg}{2}\right)^2} = \sqrt{200^2 + 200^2} = 284 \text{ mkm},$$

bunda Tb va Tg – mazkur quyma aniqligi sinfiga tegishli boʻlgan (2.4-jad. qar.) (B) va (G) oʻlchamlar qoʻshimlari.

Shunday qilib, tanavor fazoviy chetga chiqishining yigʻindi qiymati

$$\rho z = \sqrt{284^2 + 78^2} = 294 \text{ mkm.}$$

Qora ichki yoʻnishdan keyingi qoldiq fazoviy chetga chiqish

$$\rho l = 0.05 \quad \rho 3 = 0.05 \cdot 294 = 15 \text{ mkm.}$$

Qora ichki yoʻnishdagi oʻrnatuv xatoligi

$$\varepsilon l = \sqrt{\varepsilon_b^2 + \varepsilon_m^2}.$$

Mazkur holatda bazalash xatoligi tanavorni moslama barmoqlariga oʻrnatishda uning gorizontal tekisligida qiyshayishi hisobiga sodir boʻladi. Qiyshayish bu holda, oʻrnatiluvchi teshiklar diametri katta chegaraviy oʻlchamidan barmoq tayanchlar diametri kichik chegaraviy oʻlchamlarini ayirimasidan hosil boʻlgan tirqish hisobiga vujudga keladi.

Teshiklar va barmoqlar orasidagi katta tirqish

$$S_{\max} = T_A + T_B + S_{\min},$$

Bunda T_A – teshikning qoʻshimi: $T_A = 15 \text{ mkm} = 0.015 \text{ mm}$; T_B – barmoq diametrining qoʻshimi: $T_B = 15 \text{ mkm} = 0.015 \text{ mm}$; $S_{\min}$ – teshik va barmoq diametrlari orasidagi minimal tirqish: $S_{\min} = 13 \text{ mkm} = 0.013 \text{ mm}$.

$$2z_{\text{ch min}2} = 50.06 - 49.93 = 0.13 \text{ mm} = 130 \text{ mkm};$$

$$2z_{\text{ch max}2} = 50.00 - 49.77 = 0.23 \text{ mm} = 230 \text{ mkm};$$

Qora ichki yoʻnish uchun

$$2z_{\text{ch min}1} = 49.93 - 48.09 = 1.84 \text{ mm} = 1840 \text{ mkm}$$

Bu holda barmoqlardagi tanavorning burilish burchagi quyidagi ifodadan topilishi mumkin

$$\text{tg} \alpha = \frac{0.015 + 0.015 + 0.013}{\sqrt{70^2 + 80^2}} = 0.0004.$$

Ishlov beriluvchi L uzunlikdagi teshikning bazalash xatoligi

$$\varepsilon b = L \cdot \text{tg} \alpha = 100 \cdot 0.0004 = 0.04 \text{ mm} = 40 \text{ mkm.}$$

Tanavorni mahkamlash xatoligi (4.13-jad.ga qar.) $\varepsilon_m = 120 \text{ mkm}$ deb qabul qilamiz. Unda qora ichki yoʻnishdagi mahkamlash xatoligi

$$\varepsilon_1 = \sqrt{40^2 + 120^2} = 127 \text{ mkm.}$$

Toza ichki yoʻnishda qoldiq oʻrnatish xatoligi

$$\varepsilon_2 = 0.05 \varepsilon_1 + \varepsilon_{10\%} \approx 6 \text{ mkm.}$$

Binobarin, qora va toza ichki yo'nish bir o'rnatuvda bajarilgani uchun $\varepsilon_{to'x} = 0$ bo'ladi.

4.1-jadval qo'shilma hisoblash xaritasiga yozilgan berilganlarga asosanib, asosiy formuladan foydalanib amallararo qo'shimlari minimal qiymatlarini hisoblaymiz

$$2z_{mm} = 2(R_{zi-1} + T_{i-1} + \sqrt{\rho_{i-1}^2 + \varepsilon_i^2}).$$

Ichki yo'nish uchun minimal qo'shim :
qora

$$2z_{min1} = 2(600 + \sqrt{294^2 + 127^2}) = 2 \cdot 920 = 1840 \text{ mkm};$$

toza

$$2z_{min2} = 2(50 + \sqrt{15^2 + 6^2}) = 2 \cdot 66 = 132 \text{ mkm}.$$

4.1-jadval qo'shilma hisoblash xaritasiga "Hisobli minimal o'lcham" (d_h) grafasi oxirgi (mazkur holatda chizmadagi) o'lchamidan har bir texnologik o'tuv uchun hisoblangan minimal qo'shimni ketma-ket ayirish bilan to'ldiriladi.

Shunday qilib, oxirgi o'tuvdan keyin (mazkur holda toza ichki yo'nishdagi 50,062 o'lcham) hisobli (chizmaniki) o'lchamga ega bo'lgan holda, qolgan o'tuvlar uchun quyidagilarni olamiz:

qora ichki yo'nish uchun $d_{h1} = 50,062 - 132 = 49,93 \text{ mm}$;

tanavor uchun $d_{h3} = 49,93 - 1,84 = 48,09 \text{ mm}$.

Har bir texnologik o'tuv dopuskingining qiymati, jadvallar bo'yicha u yoki boshqa ko'rinishdagi ishlov berish aniqligi kvalitetiga mos ravishda qabul qilinadi.

Shunday qilib, toza ichki yo'nish uchun qo'shim qiymati $T_t = 62 \text{ mkm}$ (chizma o'lchami); qora ichki yo'nish uchun qo'shim qiymati $T_q = 160 \text{ mkm}$; 1-sinf aniqligidagi quyma teshik uchun GOST 1855-55 bo'yicha $T_z = 400 \text{ mkm}$.

"Qabul qilingan o'tuvlar o'lchamlari (yuzlar xonasigacha yaxlitlangan)" grafasida katta miqdor (d_{max}) hisobli o'lchamlar bo'yicha tegishli o'tuv qo'shimi aniqligigacha olinadi. Kichik chegaraviy o'lcham (d_{min}) tegishli o'tuvlar qo'shimlarini katta chegaraviy o'lchamlaridan ayirish orqali aniqlanadi.

Shunday qilib, ichki toza yo'nish uchun katta chegaraviy o'lcham-50,062 mm, kichik chegaraviy-50,062-0,062=50,00 mm; qora ichki yo'nish uchun katta chegaraviy o'lcham-49,93 mm, kichk

chegaraviysi- $49,93-0,16=49,77$ mm; tanavor uchun katta chegaraviy o'lcham- $48,09$ mm, kichik chegaraviysi- $48,09-0,4=47,69$ mm.

Qo'shimlarning minimal chegaraviy qiymatlari Z_{chmin} bajarilayotgan va oldin bajarilgan o'tuvlar katta chegaraviy o'lchamlarining ayirimasiga teng, maksimal qiymatlari esa Z_{chmax} – mos ravishda kichik chegaraviy o'lchamlar ayirimasiga teng.

Bu holda toza ichki yo'nish uchun

$$2Z_{ch\ max1} = 49,77 - 47,69 = 2,08\text{ mm} = 2080\text{ mkm}.$$

Hisoblashlarning barcha natijalari 4.1-jadval, qo'shilma hisoblash xaritasiga kiritilgan.

Jadval va analitik hisoblashlar natijalari bo'yicha $\varnothing 50_{-0,05}$ mm li val bo'yniga va $\varnothing 50H9$ teshikka ishlov berish bo'yicha qo'shilmalar va qo'shimlar joylashish grafikaviy sxemalarini quramiz (3.5-rasm).

Umumiy $Z_{u\ min}$ va $Z_{u\ max}$ qo'shimlarni o'tuvlararo qo'shimlarni qo'shish bilan aniqlaymiz va ularning miqdorlarini hisoblash xaritasining tegishli grafalariga yozamiz:

$$2Z_{u\ min} = 130 + 1840 = 1970\text{ mkm};$$

$$2Z_{u\ max} = 230 + 2080 = 2310\text{ mkm}.$$

Umumiy nominal qo'shilma

$$Z_{u\ nom} = 2Z_{u\ min} + T_z - T_d = 1970 + 200 - 0 = 2110\text{ mkm};$$

$$d_{3\ nom} = d_{dmin} - Z_{u\ nom} = 50 - 2,1 = 47,90\text{ mm}.$$

Bajarilgan hisoblashlarning to'g'riligini tekshiramiz:

$$Z_{ch\ max2} - Z_{ch\ min2} = 230 - 130 = 100\text{ mkm}; T_1 - T_2 = 160 - 60 = 100\text{ mkm};$$

$$Z_{ch\ max1} - Z_{ch\ min1} = 2080 - 1840 = 240\text{ mkm}; T_z - T_1 = 400 - 160 = 240\text{ mkm}.$$

Korpusning qolgan ishlanuvchi sirtlarining qo'shilma va qo'shimlarini (GOST 1855-55) jadvallaridan tanlab olib, ularning miqdorlarini quyidagi 4.2-jadvalga yozamiz.

4.2- jadval

Ishlanuvchi sirt	O'lcham	Qo'shim		Qo'shim
		jadvalniki	hisobli	
1	$\varnothing 50$	2,2,0	2,1,06	$\pm 0,2$
2	$\varnothing 79$	2,0	-	$\pm 0,3$
3,4	$\varnothing 100$	2,0	-	$\pm 0,3$

V BOB. KESISH TARTIBLARINI O'RNATISH

5.1. Umumiy ma'lumot

Kesish tartiblarining elementlarini tayinlashda ishlov berish xarakteri, asbobning tipi va o'lchamlari, uning kesuvchi qism materiali, tanavorning materiali va holati, dastgohning tipi va holati hisobga olinadi.

Kesish tartibining elementlari odatda pastda ko'rsatilgan ketma-ketlikda o'rnatiladi.

Kesish chuqirligi (t). Qora (dastlabki) ishlov berishda t ni imkon qadar maksimal, qo'shimga teng yoki unung kattaroq qismiga teng qilib tayinlanadi; t o'z a (yakuniy) ishlov berishda - o'lchamlar aniqligi va ishlangan sirtlarning g'adir-budurligi talablariga bog'liq holda tayinlanadi.

Surish (s). Qora (dastlabki) ishlov berishda DMAD tizim bikirligi va mustahkamligi, dastgoh uzatmasinung quvvati, qattiq qotishmali plastinkaning mustahkamligi va boshqa cheklovchi omillardan kelib chiqqan holda (s) imkon qadar maksimal tanlanadi; t o'z a (yakuniy) ishlov berishda - aniqligi va ishlangan sirtlarning g'adir-budurligi talab etuvchi darajasiga bog'liq holda tayinlanadi.

Kesish tezligi (v). Har bir ishlov berishning ko'rinishiga bog'liq bo'lgan empirik formulalar bo'yicha (v) hisoblanadi. Ishlov berish usullari tezligining umumiy formulasi

$$v_{jad} = \frac{C_v}{T^m t^x s^y} \quad (5.1)$$

C_v koeffitsient qiymati va bu formulalar o'z ichiga olgan daraja ko'rsatkichlar, shuningdek mazkur ishlov berish uchun qo'llaniluvchi asbob turg'unlik davri T , har bir ishlov berishning ko'rinishlari uchun jadvallarda keltirilgan [11]. Jadvallarda berilgan kesish chuqirligi t , surish s va asbob turg'unligi T lar bilan hisoblangan tezlik (v_{jad}) ham ma'lum ishlov berish sharoiti uchun jadvaliy tezlik hisoblanadi. Shuning uchun barcha omillarni hisobga olgan haqiqiy tezlikni o'rnatish uchun jadvali tezlikni tuzatuvchi koeffitsient kiritilgan.

$$v_{x\alpha q} = v_{jad} K_v, \quad (5.2)$$

bu yerda K_v – qator koeffitsientlar ko'paytmasining umumiysi.

Turli ishlov berish uchun ularning umumiy va ahamiyatli lari:

K_{mv} – ishlanuvchi material sifatini hisobga oluvchi koeffitsient

([11] -4-jad.);

K_{sv} – tanavor sirlari holatini tasvirlovchi koeffitsient ([11] 5-jad.);

K_{av} – asbob materiali sifatini hisobga oluvchi koeffitsient ([11] 6-jad.);

Asbobning turg'unligi (T). Tanavorga ishlov berishda asbobning turg'unlik davrini hisobga olish katta ahamiyatga ega. Ko'pchilik asboblarning turg'unligi bir asbobli ishlov berish uchun keltirilgan. Ko'p asbobli ishlov berish uchun asboblarning turg'unlik davrini oshirish sarur. Turg'unlikni oshirish uchun har xil sharoitlarni hisobga oluvchi tuzatish koeffitsientlari kiritilgan [11]. Masalan:

ko'pkeskichli ishlov berish uchun

$$T_{ka} = T T_{ka}, \quad (5.3).$$

ko'p dastgohli ishlov berish uchun

$$T_{kd} = T K_{Td}, \quad (5.4)$$

bu yerda T – limitga ega asbobning turg'unligi; K_{Ta} ko'pkeskichli ishlov berishda asbob turg'unlik davrining o'zgarish koeffitsienti (7-jad.); K_{Td} ko'p dastgohli ishlov berishda asbob turg'unlik davrining o'zgarish koeffitsienti (8-jad.).

Yo'nishda kesish kuchi (P). Qabul qilingan kesish kuchi N , dastgoh koordinata o'qlari bo'yicha yo'naltirilgan (P_z tangensial, P_r radial va P_x o'q bo'ylab). Bo'ylama va ko'ndalang tashqi yo'nishda, ichki yo'nib kengaytirishda, kesib tushirishda, ariqchalar ochishda va shakldor-fasonli ishlov berishda bu tashkil etuvchilar quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi

$$P_{x,y,z} = 10 C_p t^x s^y v^n K_p. \quad (5.5)$$

Kesib tushirish, ariqcha ochish va fasonli yo'nishlarda t – keskich tig'ining uzunligi.

C_p doimiy koeffitsient va x, y, n daraja ko'rsatkichlar ma'lum (hisoblash) sharoit uchun kesish kuchining har bir tashkil etuvchisi 22-jadvalda keltirilgan [11].

K_p tuzatish koeffitsienti kesishning faktik sharoitini hisobga oluvchi bir nechta koeffitsientlar ko'paytmasidan iborat ($K_p = K_{mp} K_{\varphi} K_{\lambda} K_{\lambda_p} K_{rp}$). Bu koeffitsientlarning son qiymatlari 9-, 10- va 23- jadvallarda berilgan [11].

Kesish quvvati (N). Kesish quvvati, kVt, quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi

$$N = \frac{P_v}{1020.60}. \quad (5.6)$$

Bir nechta asboblarning bir vaqtda ishlashidagi samarali quvvati alohida asboblarning yig'indi quvvati kabi aniqlanadi [11].

Asosiy vaqt (T_a). Yo'nishdagi asosiy vaqt

$$T_a = \frac{L_i}{n \cdot s} \text{ min.} \quad (5.7)$$

Bu yerda L -keskichning bir o'tishda bosib o'tgan yo'li

$$L = l + y + \Delta \text{ mm};$$

l - tanavorning ishlanuvchi sirti uzunligi (chizma bo'yicha olinadi); y - keskichning tanavorga kirish masofasi mm; Δ - keskichning tanavordan chiqib to'xtash masofasi mm; i - o'tuvlar soni; n - dastgoh shpindelining bir daqiqada haqiqiy aylanishlar chastotasi min/ayl. (dastgoh pasportidan olinadi); s - keskich yoki stol surilish qiymati mm/min.

Ma'lum ishlov berish sharoitlari uchun kesish tartiblarini hisoblash va o'rnatishlarni yuqorida ba'yon etilgan tartibga rioya qilib bajarish, quyidagi misol va mashg'ulotlarni yechishda keltirilgan. Har bir misolning yeshimida foydalaniluvchi manbaning tartib raqami berilgan.

5.2. Kesish tartiblarining elementlarini aniqlash

5.1-misol. Tokarlik dastgohida $d = 55$ mm.li teshikni $D = 60$ mm-gacha yo'nib kengaytirishda kesish chuqurligi t ni aniqlang.

Yechish. Bir yurishli yo'nishda kesish chuqurligi

$$t = \frac{D-d}{2} = \frac{60-55}{2} = 2,5 \text{ mm.}$$

5.2-misol. Tokarlik dastgohida $D = 150$ mm.li tanavorni ikki o'tuvli yo'nishda kesish chuqurligi t ni aniqlang.

Dastlabki o'tuvda tanavor $D_d = 142$ mm.gacha, ikkinchi o'tuvda esa $d = 140$ mm-gacha ishlov beriladi.

Yechish. Dastlabki yo'nishda kesish chuqurligi

$$t = \frac{D - D_d}{2} = \frac{150 - 142}{2} = 4 \text{ mm.}$$

Yakuniy yo'nishda

$$t = \frac{D_d - d}{2} = \frac{142 - 140}{2} = 1 \text{ mm.}$$

5.1-masala. Tokarlik dastgohida D (mm.li) tanavorni ikki o'tuvli yo'nishda kesish chuqurligi t ni aniqlang.

Dastlabki o'tuvda tanavor D_d (mm.gacha), ikkinchi o'tuvda esa d (mm.gacha) ishlov beriladi (5.1-jadval).

5.1-jadval (5.1-masala uchun berilganlar)

Variant	D	D_d	d	Variant	D	D_d	d
1	188	182	180	6	87	81,5	80
2	67	61,5	60	7	216	208	205
3	56	51	50	8	50	43,5	42
4	120	114	112	9	140	132	130
5	95	88,5	87	10	73	66,5	65

5.3-misol. Tokarlik dastgohi shpindelning aylanishlar soni $n = 1000$ ayl/min bilan tanavorni yo'nishida s_m minutli surilishi aniqlansin; shpindelning bir aylanishdagi keskichning surilishi $s = 0,26$ mm/ayl.

Yechish. Keskichning minutli surilishi

$$s_m = s \cdot n = 0,26 \cdot 1000 = 260 \text{ mm/ayl.}$$

5.2-masala. Tokarlik dastgohi shpindelning aylanishlar soni n (ayl/min) bilan tanavorni yo'nishida s_m minutli surilishi aniqlansin; shpindelning bir aylanishdagi keskichning surilishi s (mm/ayl) 5.2-jadvalda keltirilgan.

5.2-jadval (5.2-masala uchun berilganlar)

Variant	n, ayl/min	s, mm/ayl	Variant	n, ayl/min	s, mm/ayl
1	400	0,61	6	1600	0,17
2	630	0,43	7	860	0,3
3	200	0,37	8	160	0,95
4	315	0,7	9	1250	0,23
5	250	0,78	10	500	0,52

5.4-misol. Diametri $D = 120$ mm.li tanavorga shpindelining aylanishlar soni $n = 500$ ayl/min bo'lgan tokarlik dastgohida ishlov berish tezligi aniqlansin.

Yechish. Yo'nishdagi kesish tezligi

$$v = \frac{\pi D n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 120 \cdot 500}{1000} = 189 \text{ m/min} (\approx 3.2 \text{ m/s})$$

5.3-masala. Diametri D (mm) li tanavorga shpindelining aylanishlar soni n (ayl/min) bo'lgan tokarlik dastgohida ishlov berish tezligi aniqlansin (5.3-jadval).

5.3-jadval. (5.3-masalaning berilganlari)

Variant	D, mm	n, ayl/min	Variant	D, mm	n, ayl/min
1	80	860	6	180	315
2	150	315	7	30	2000
3	45	1600	8	95	630
4	70	1250	9	110	400
5	220	250	10	60	1000

5.5-misol. Tokarlik dastgohida diametri $D = 80$ mm tanavorni $v = 215$ m/min ($\sim 3,6$ m/s) tezlik bilan yo'nishida shpindelning aylanishlar soni topilsin.

Yechish. Tokarlik dastgohi shpindelining aylanishlar soni

$$n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 215}{3.14 \cdot 80} = 860 \text{ ayl/min}$$

5.4-masala. Tokarlik dastgohida diametri D (mm) tanavorni v (m/min) tezlik bilan yo'nishida shpindelning aylanishlar soni n (ayl/min) topilsin (5.4-jadval).

5.4-jadval (5.4-masalaning berilganlari)

Variant	D, mm	v		Variant	D, mm	v	
		m/min	m/s			m/min	m/s
1	140	88	1.47	6	64	200	3.33
2	37	233	3.80	7	160	80	1.33
3	90	177	2.95	8	54	170	2.84
4	120	119	1.98	9	43	216	3.6
5	72	208	4.67	10	210	133	2.22

5.6-misol. Valning $D = 70$ mm.li bo'ynini $d = 64$ mm.gacha $l = 200$ mm butun uzunligi bo'yicha bo'ylama yo'nishda sarflanuvchi asosiy vaqt aniqlansin.

Dastgoh shpindeli aylanishlari soni $n = 600$ ayl/min; surish $s = 0.4$ mm/ayl. Bir o'tuvda ishlov beriladi. Keskich o'tuvchi plandagi asosiy burchagi $\varphi = 45^\circ$.

Yechish. Yo'nishdagi asosiy vaqt

$$T_a = \frac{L \cdot i}{n \cdot s}$$

Shart bo'yicha formulaga kiruvchi hamma qiymatlar ma'lum. keskichning o'tuv uzunligi $L = l + y + A$ dan tashqari, bunda keskichning kesib kirish masofasi $y = t \cdot \operatorname{ctg} \varphi$; keskichning chiqib to'xtash masofasi $A = 1 \dots 3$ mm.

O'tuvlar soni $i = 1$ da kesish chuqurligi

$$t = \frac{D - d}{2} = \frac{70 - 64}{2} = 3 \text{ mm};$$

bu holda $y = 3 \cdot \operatorname{ctg} 45^\circ = 3.1 \approx 3$ mm.

Keskich chiqib to'xtash masofasini $A = 2$ mm qabul qilamiz.

Shunday qilib,

$$L = 200 + 3 + 2 = 205 \text{ mm.}$$

$$T_a = \frac{205.1}{600.0,4} = 0,85 \text{ min.}$$

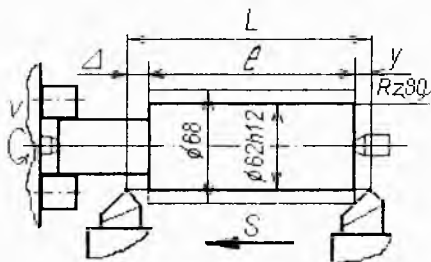
5.6-masala. Valning D (mm-li) bo'ynini d (mm-gacha) l (mm) butun uzunligi bo'yicha bo'ylama yo'nishda sarflanuvchi asosiy vaqt T_a aniqlansin. Dastgoh shpindeli aylanishlar soni n (ayl/min); surish s (mm/ayl). Bir o'tuvda ishlov beriladi. Keskich o'tuvchi plandagi asosiy burchagi φ (5.5-jadval).

5.5-jadval (5.6-masala uchun berilganlar)

Variant	D	d	l	n, ayl/min	s, mm/ayl	φ°
	mm					
1	54	50	200	1000	0,32	45
2	118	110	350	315	0,52	60
3	80	75	130	800	0,43	90
4	72	71	60	1250	0,21	30
5	90	82	150	630	0,57	60
6	43	40	55	1600	0,26	45
7	64	60	89	1000	0,34	90
8	37	35	45	2000	0,17	45
9	158	150	480	250	0,61	60
10	142	140	75	500	0,28	30

5.3. Tashqi va ichki yo'nish uchun kesish tartiblarini o'rnatish

5.7-misol. 16K20 tokarlik-vintkesar dastgohida bo'yni $D = 68$ mm.li valni butun uzunligi bo'yicha qora yo'nib $d = 62h12_{(-0,30)}$ mm. ga keltirilmoqda. Ishlanuvchi sirtning uzunligi $l = 280$ mm; valning uzunligi $l_1 = 430$ mm. Tanavorning - mustahkamlik chegarasi $\sigma_v = 700\text{MPa}$ ($\sim 70\text{kgk/mm}^2$) bo'lgan 40X po'latli pokovka. Tanavorni mahkamlash usuli- markazlarda va yetaklovchi patronda. Dastgoh-asbob-tanavor tizimi yetarli bikir emas. Sirtning g'adir-budurlik parametri $R_z = 80$ mkm. Ishlov berish eskizi 5.1-rasmda berilgan. Aniqlanishi zarur: Keskich asbobni tanlab olish; kesish tartiblarini tayinlash (me'yorlash jadvallarini qo'llash bilan); asosiy vaqtni aniqlash.



5.1-rasm. Tashqi ishlov berish eskizi

Yechish. ([13] me'yor bo'yicha). 1. Keskich tanlab olamiz va uning geometrik parametrlarini o'rnatamiz. Plastinka materiali-T15K10 markali qattiq qotishma (1-ilova, 352-b.); ushlagich materiali-po'lat 45. Qotishma plastina ushlagich kesimi $B \times H = 16 \times 25$ mm. 16K20 dastgohining keskich tutqichidagi keskichning tayanch sirtidan markazlar chizig'igacha bo'lgan masofa 25 mm. Shuning uchun keskichni stanokni markazi bo'yicha o'rnatish uchun keskich balandligi $H = 25$ mm.ga teng bo'lishi kerak. O'tuvchi keskich uzunligi 100...250 mm oralig'ida tanlab olinadi, u asosan dastgoh keskich tutqichining o'lchamlariga bog'liq.

Keskichning geometrik parametrlarini 2-ilova (355-356 b.) bo'yicha tanlaymiz; old sirtining shakli radiusli faskasi bilan: $\varphi = 60^\circ$; $\gamma_f = -5^\circ$; $f = 0.6$ mm; $R = 6$ mm; $B = 2.5$ mm; $h = 0.15$ mm (o'yi chuqurligi).

[13]-me'yorda berilganlar yetarli emasligi tufayli keskichning qolgan parametrlarini [16]-ma'lumotnomadan qabul qilamiz:

$\gamma = 15^\circ$; $\alpha = 12^\circ$; $\lambda = 0$ (30-jad. 188-b.); $\varphi_1 = 15^\circ$ (31-jad. 190-b.); $r = 1$ mm (32-jad. 190-b. va 4-jad. 420-b. izoh 3).

II. Kesish tartiblarini tayinlaymiz ([13]-me'yor bo'yicha).

1. Kesish chuqurligini o'rnatamiz. Ishlov berish uchun berilgan qo'shimni bir o'tuvda olib tashlaymiz.

$$t = \frac{D - d}{2} = \frac{68 - 62}{2} = 3 \text{ mm.}$$

2. Surishni tayinlaymiz (1-xarita bo'yicha, 36-b.). Kesimi 16×25 mm keskich bilan diametri 100 mm.gacha bo'lgan konstruksion po'latli tanavorga ishlov berish uchun, kesish chuqurligi 3 mm.gacha

bo'lsa $s = 0.6 \dots 0.9$ mm/ayl. Tavsiya etilgan surishni limitlashgan omillar bo'yichi tekshiramiz.

Sirt g'adir-budurligining berilgan parametrlari uchun ruxsat etilgan (3-xarita bo'yicha, 39-b.), surishning maksimal qiymatini topamiz. Me'yorda berilganlar bo'yicha $R_z = 80$ mkm olish uchun po'lat va cho'yanni ishlashda tavsiya etiladi, burchak $\varphi_1 = 15^\circ$ va radiusi $r = 1,5$ mm.gacha, $s = 0,7 \dots 0,9$ mm/ayl.

Keskich ushlagich mustahkamligi ruxsat beruvchi maksimal surishni topamiz (9-ilova, 385- b.): $\sigma_v = 60 \dots 92$ kgk/mm² po'lat uchun, $t = 3,5$ mm-gacha va keskich ushlagich kesimi 16×25 mm $s_{max} = 2$ mm/ayl. Keskich keskich tutqichga normal uzunlik $l = 1,5H$ bilan o'rnatilgan deb qabul qilamiz (H-keskich ushlagich balandligi). Bu holda surishni tuzatuvchi koeffitsient $k_s = 1$ (o'sha joyda).

Qattiq qotishmali plastinka mustahkamligi ruxsat etuvchi chegarada, maksimal surishni topamiz (10-ilova bo'yicha, 387-b.).

Bu surish, bir qator omillarga bog'liq, jumladan qattiq qotishmali plastinka qalinligiga ham. Kesimi 16×25 mm.li keskich uchun $C' = 4 \dots 5$ mm.li qalinlikdagi plastinkalar qo'llaniladi: $C' = 4$ mm.ni qabul qilamiz. $\sigma_v = 65 \dots 87$ kgk/mm².li po'lat uchun, burchak $\varphi = 60^\circ$, $t = 4$ mm.gacha va $C' = 4$ mm. $s_{max} = 1,1$ mm/ayl.

Tanavor bikirligi ruxsat etuvchi chegarada, maksimal surishni topamiz (12-ilova bo'yicha, 392-b.). $\sigma_v = 69 \dots 82$ kgk/mm².li po'lat uchun, qo'yim maydonini $h12$ kvalitet aniqlik bo'yicha, $t = 3.8$ mm.gacha va tanavor diametri $D = 60$ mm $s_{max} = 2.6$ mm/ayl. koeffitsientlarni hisobga olib.

Tanavor uzunligining ishlov berilgan sirti diametriga bo'lgan nisbatida

$$\frac{l}{d} = \frac{430}{62} \approx 7 \quad k_L = 4,9.$$

$\varphi = 60^\circ$ da $k_\varphi = 1,41$. Berilgan ishlov berish sharoiti uchun surishning qolgan koeffitsientlari (sirpanuvchi o'tqazish va tanavor markazlarga o'tqazilgan) birga teng. Bu holda $s_{max} = 2,6 \cdot k_L \cdot k_{\varphi s} = 2,6 \cdot 4,9 \cdot 1,41 = 17,9$ mm/ayl. Bundan ma'lum bo'ldiki, surish zaxirasi yetarli ekan.

Shunday qilib, berilgan ishlov berish sharoiti uchun surish ishlangan sirt g'adir-budurligi $R_z = 80$ mkm bilan limitlashtirilgan.

ya'ni $S_{rx} = 0,7...0,9$ mm/ayl. Hamma ruxsat etilgan surishlarning ichida eng kichigi bo'lib chiqdi.

Olingan surishni uzl-kesil kesishning o'q kuchi bo'yicha (surish kuchiga) stanokni surish mexanizmi mustahkamligini ruxsat etgan chegarada P_{xrx} tekshiramiz. 16K20 dastgohining $P_{xrx} = 600$ kgk. Berilgan ishlov berish sharoiti va $s_{rx} = 0,7...0,9$ mm/ayl (7-ilova, 382, 383-b.) $\sigma_v = 68...81$ kgk/mm².li po'lat uchun, 65-155 m/min kesish tezligi oralig'ida $t = 3,4$ mm.gacha, $s = 1,8$ mm/ayl. gacha, burchak $\varphi = 60^\circ$ (yani T5K10 qotishmali keskichlar bilan konstruksion po'latni dastlbki yo'nish uchun qo'llaniluvchi diapazonda) surish kuchi 205-145 kgk.ni tashkil etadi. Berilgan ishlov berish sharoiti uchun ($\gamma = +12^\circ$, $\lambda = 0$) surish kuchini tuzatish koefitsientlari birga teng (o'sha yerda). Binobarin $P_x < P_{xrx}$ ($205 < 600$), unda surish 0,7...0,9 mm/ayl dastgoh surish mexanizmi mustahkamligi bilan limitlashmaydi. Shunday qilib, berilgan ishlov berish sharoiti uchun qabul etilgan 0,7...0,9 mm/ayl.li surish maksimal texnologik ruxsat etilgan hisoblanadi. O'rtacha qiymat $s = 0,8$ mm/ayl.ni qabul qilamiz.

Surishni dastgohning pasportida berilganlari bo'yicha tuzatish kiritamiz: $s = 0.8$ mm/ayl.

3. Keskichning turg'unlik davrini tayinlaymiz $T = 60$ min (3-b jadvalga qar., unda $T = 60$ min uchun kesish tezligini tuzatish koefitsienti birga teng). Qattiq qotishmali keskich orqa tomonining ruxsat etilgan yeyilishi (3-ilova, 370-b.) uglerodli va legirlangan po'latlarni qora ishlov berish uchun $h_o = 1...1.4$ mm.

4. Keskich imkon beruvchi kesish tezligini aniqlaymiz (6-xarita bo'yicha, 44.45-b.). $\sigma_v = 63...70$ kgk/mm².li po'lat uchun $t = 3,4$ mm.gacha, $s = 0,97$ mm/ayl.gacha va burchak $\varphi = 60^\circ$ tashqi bo'ylama yo'nishda $v_{jad} = 73$ m/min. Xaritada kesish tezligini ishlov berish sharoiti uchun keltirilgan tuzatish koefitsienti birga teng. Demak, $v_{jad} = 73$ m/min ($\sim 1,21$ m/s).

5. Topilgan kesish tezligiga mos keluvchi shpindel aylanishlar sonini aniqlaymiz:

$$n = \frac{1000 \cdot v_{jad}}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 73}{3.14 \cdot 68} = 342 \text{ ayl/min.}$$

Shpindelning aylanishlar sonini dastgohning pasportida berilganlari bo'yicha tuzatish kiritamiz va haqiqiyini o'rnatamiz: $n_h = 315$ ayl/min.

6. Haqiqiy kesish tezligini aniqlaymiz:

$$v_h = \frac{\pi D n_h}{1000} = \frac{3,14 \cdot 68 \cdot 315}{1000} = 67 \text{ m/min } (\sim 1,12 \text{ m/s}).$$

7. Kesishga sarflanuvchi quvvatni aniqlaymiz (7-xaritadan, 48,49-b.). $\sigma_v = 59 \dots 97 \text{ kgk/mm}^2$.li po'lat uchun $t = 3,4 \text{ mm}$.gacha, $s = 0,96 \text{ mm/ayl.gacha}$ va $v = 67 \text{ m/min}$.da $N_{jad} = 4,9 \text{ kVt}$. Berilgan ishlov berish sharoiti uchun xaritada quvvat uchun keltirilgan tuzatuvchi koeffitsient $k_N = 1$. Demak, $N_{kes} < N_{jad} = 4,9 \text{ kVt}$.

8. Dastgoh uzatmasining quvvati yetarli ekanligini tekshiramiz. $N_{kes} < N_{shp}$ bo'lishi zarur. Dastgoh shpindelining quvvati uzatmasi bo'yicha $N_{shp} = N_x \cdot \eta$. 16K20 dastgohini $N_x = 10 \text{ kVt}$; $\eta = 0,75$; $N_{shp} = 10 \cdot 0,75 = 7,5 \text{ kVt}$.

Yani, $N_{kes} < N_{shp}$ ($4,9 < 7,5$), demak ishlov berish mumkin.

III. Asosiy vaqtni aniqlaymiz

$$Ta = \frac{L \cdot i}{n \cdot s},$$

bunda i – ishchi yurishlar soni.

Keskichning ishchi yurish uzunligi $L = l + y + \Delta \text{ mm}$. Keskichning tanavorga kirishi $y = t \cdot \text{ctg} \varphi = 3 \cdot \text{ctg } 60^\circ = 3,0,58 \approx 1,7$, keskichning tanavordan chiqib to'xtashi $\Delta = 1 \dots 3 \text{ mm}$; $\Delta = 2 \text{ mm}$.ni qabul qilamiz. U holda $L = 280 + 1,7 + 2 = 283,7 \text{ mm}$; $i = 1$;

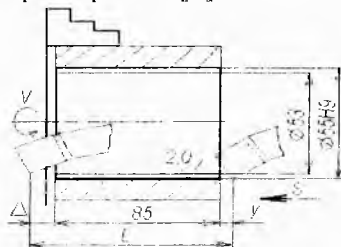
$$Ta = \frac{L \cdot i}{n \cdot s} = \frac{283,7 \cdot 1}{315 \cdot 0,8} = 1,13 \text{ min.}$$

5.7-masala. 16K20 tokarlik-vintkesar dastgohida $D \text{ mm}$.li tanavor valni yo'nib $d \text{ mm}$.ga keltirilmoqda. Ishlanuvchi sirtning uzunligi l , valning uzunligi l_1 (5.6-jadvalga qarang). Aniqlanishi zarur: Keskich asboblarni tanlab olish; kesish tartiblarihi tayinlash (me'yorlash jadvallarini qo'llash bilan); asosiy vaqtni aniqlash [7].

5.8-jadval (5.7-masalaning berilganlari)

Variant	Tanavor materiali	Tanavor	Tanavorni mahkam lash usuli	Ishlov berish va g'adir-budurlik parametri, mkom.	Dastgoh -asbob- tanavor tizimi	mm		
						D	d	l, l _r
1	Po'lat 5, $\sigma_F = 600 \text{ MPa}$ (~60 kgf/cm ²) Kulrang cho'yan Sch 10, HB 160	Pokovka	Markazlarda	Dastlabki yo'rush, $R_F = 80$	O'rta	90	83h12	290 450
2	Po'lat 45, $\sigma_F = 680 \text{ MPa}$ (~68 kgf/cm ²) Kulrang cho'yan Sch 20, HB 200	Quyima jildli Dastlab ishlangan prokat	Patronda	Oldingidek Tayanchgacha yakuni yo'rush, $R_F = 2$	Bikir	100	92h12	40 65
3	Po'lat 45, $\sigma_F = 680 \text{ MPa}$ (~68 kgf/cm ²) Kulrang cho'yan Sch 20, HB 200	Quyima jildli prokat	Markazlarda	Quyanchgacha dastlabki yo'rush, $R_F = 80$	Bikir emas	52,5	50e9	550 710
4	Po'lat 40X, $\sigma_F = 720 \text{ MPa}$ (~72 kgf/cm ²) Bronza Er. AJ 9-4, HB 120	Shtamplangan dastlabki ish lov berilgan	Patronda o'rta balka markaz	Quyanchgacha yakuni yo'rush, $R_F = 20$	O'rta	90	82h12	340 400
5	Po'lat 40X, $\sigma_F = 720 \text{ MPa}$ (~72 kgf/cm ²) Bronza Er. AJ 9-4, HB 120	Shtamplangan dastlabki ish lov berilgan	Patronda o'rta balka markaz	Quyanchgacha yakuni yo'rush, $R_F = 20$	O'rta	122	120d11	95 250
6	Po'lat 40XH, $\sigma_F = 720 \text{ MPa}$ (~72 kgf/cm ²) Bronza Er. AJ 9-4, HB 120	Quyima jildli	Patronda o'rta balka markaz	Quyanchgacha yakuni yo'rush, $R_F = 80$	Bikir	110	102h12	440 500
7	Po'lat 40XH, $\sigma_F = 720 \text{ MPa}$ (~72 kgf/cm ²) Bronza Er. AJ 9-4, HB 120	Quyima jildli	Patronda o'rta balka markaz	Tayanchgacha yakuni yo'rush, $R_F = 2$	Bikir emas	152	150h9	50 80
8	Po'lat 40XH, $\sigma_F = 720 \text{ MPa}$ (~72 kgf/cm ²) Bronza Er. AJ 9-4, HB 120	Pokovka	Patronda o'rta balka markaz	Yurib o'tish ga Dastlabki yo'rush, $R_F = 80$	Bikir	64	57h12	400 820
9	Shtun AL2, HB 50	Quyima jildli	Markazlarda Patronda	Tayanchgacha yakuni yo'rush, $R_F = 20$	Bikir	160	162h11	75 105
10	Po'lat 20, $\sigma_F = 500 \text{ MPa}$ (~50 kgf/cm ²)	Shtamplangan	Markazlarda	Yurib o'tish ga Dastlabki yo'rush, $R_F = 80$	O'rta	72	67h12	225 390

5.8-misol. 1K62 tokarlik-vintkesar dastgohida diametri $d = 53$ mm.li ochiq teshikni $D = 55H9^{(+0,074)}$ mm.ga kengaytirib $l = 85$ mm uzunlikda yo'nilmogda. Ishlangan sirt g'adir-budurliqi $Ra = 2$ mkm. Tanavor materiali - po'lat 35 mustahkamligi $\sigma_v = 560$ MPa (~ 56 kgk/mm²). Tanavor - shtamplangan va teshigi sirtiga dastlabki ishlov berilgan. Texnologik tizim (stanok-asbob- tanavor) uncha bikir emas. Ishlov berish eskizi 5.2-rasmda berilgan. Zarur: keskich asbobni tanlash; kesish tartiblarini tayinlash (kesish uchun sarflanuvchi ruxsat etilgan kesish tezligi v_a va quvvati N_{kes} , formulalar bo'yicha hisoblansin); asosiy vaqt aniqlansin [7].



5.2-rasm. Ichki ishlov berish eskizi

Yechish. ([16] ma'lumotnoma bo'yicha).

I. Keskich va uning geometrik parametrlarini tanlab olamiz. Ochiq teshiklarga ishlov berish uchun tokarlik ichki yo'nish keskichini qabul qilamiz. Plastinkasining materiali-T30K4 markali qattiq qotishma (6-jad.,139-b.); ushlagich materiali-po'lat 45; ushlagich kesimi 25×25 mm; keskich uzunligi 200 mm. Geometrik parametrlari quyidagicha: old sirt shakli - radiusli faska bilan; $B = 2$ mm; $R = 4$ mm; $h = 0,1$ mm (29-jad., 187-b.): $\gamma = 15^\circ$; $\gamma_\phi = -5^\circ$; $\alpha = 12^\circ$; $\lambda = 0$ (30-jad., 188 b.); $\phi = 60^\circ$, $\phi_I = 20^\circ$ (31-jad., 190-b. va 4-jad., 420-b.).

II. Kesish tartiblarini tayinlaymiz.

1. Bir ishchi yurishdagi kesish chuqurligi

$$t = \frac{D - d}{2} = \frac{55 - 53}{2} = 1 \text{ mm.}$$

2. Surishni tayinlaymiz (420 b 4-jad. bo'yicha). $Ra = 2$ mkm.lik sirt g'adir-budurlik parametr uchun po'latga uchining radiusi $r = 1$ mm keskich bilan ishlov berishda, $s = 0.11...0.16$ mm/ayl. Oralig'ida olinadi. 5.8-misolni surishning tuzatish koeffitsientini hisobga olamiz,

ishlov berish eskizi $k_s = 1,25$, binobarin qattiq qotishmali keskich bilan toza yo`nishda kesish tezligi  $v > 50$  m/min (o`sha yerda, eslatma); $s = (0,11...0,16) \cdot 1,25 = 0,14...0,2$ mm/ayl. Dastgoh pasportida berilgani bo`yicha surishning mosini tanlab olamiz: $s_h = 0,195$ mm/ayl.

3. Keskichning turg'unlik davrini tayinlaymiz. Bir asbobli ishlov berishda $T = 60$ min tavsiya qilinadi ([16].415-b.).

4. Keskichni ruxsat beruvch kesish xususiyatiga qarab kesish tezligini (m/min) aniqlaymiz:

$$v_a = \frac{C_v}{T^m t^{x_v} s^{y_v}} k_v,$$

8-jadvaldan (422-b.) formula koeffitsienti va daraja ko`rsatkichlarining qiymatlarini yozib olamiz: T15K6 qattiq qotishmali plastinkali keskich bilan  $s = 0,3$  mm/ayl. tashqi bo`ylama yo`nishda (keyinchalik T30K4 qattiq qotishmalik marka bilan yo`nishni va tuzatish koeffitsientlarni hisobga olib) topamiz; $C_v = 420$; $x_v = 0,15$; $y_v = 0,2$; $m = 0,2$.

Kesish tezligining tuzatish koeffitsientlarini hisobga olamiz: binobarin misol sharti bo`yicha tanavor yo`nilmoqda, ishlov berishning ko`rinishida  $k_k = 0,9$  koeffitsientni kiritamiz (o`sha yerda, eslatma 1, 423-b.): $\sigma_v = 56$ kgk/mm².li ishlanuvchi po`lat uchun

$$k_{m_v} = \frac{75}{\sigma_v} = \frac{75}{56} = 1,34 \text{ ([16].9-jad., 424-b.)};$$

T30K4 qattiq qotishmali po`lat uchun  $k_{a_v} = 1,4$  ([16].15-jad., 426 b.);  $\varphi = 60^\circ$  uchun  $k_{\varphi_v} = 0,9$  ([16].16-jad., 427-b.). Qolgan tuzatish koeffitsientlar kesish tezligiga (mazkur ishlov berish sharoitida) ta`sir etmaydi.

Topilgan koeffitsientlarni hisobga olib

$$\begin{aligned} v_a &= \frac{C_v}{T^m t^{x_v} s^{y_v}} k_v k_{m_v} k_{a_v} k_{\varphi_v} = \\ &= \frac{420}{60^{0,2} 1^{0,15} 0,195^{0,2}} \cdot 0,9 \cdot 1,34 \cdot 1,4 \cdot 0,9 = \end{aligned}$$

$$= \frac{420}{2,27 \cdot 1,0,72} \cdot 0,9 \cdot 1,34 \cdot 1,4 / 0,9 = 390 \text{ m/min } (\sim 6,5 \text{ m/s}).$$

5. Topilgan kesish tezligiga mos keluvchi shpindelning aylanishlar soni,

$$n = \frac{1000 v_x}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 390}{3,14 \cdot 55} = 2260 \text{ ayl/min.}$$

Dastgoh pasportida berilganlari bo'yicha shpindelning aylanishlar sonini korreksiya lab $n_x = 2000 \text{ ayl/min.}$ ni tanlaymiz.

6. Haqiqiy tezlikni hisoblab qo'yamiz,

$$v_x = \frac{\pi D v_n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 55 \cdot 2000}{1000} = 345 \text{ m/min } (\sim 5,75 \text{ m/s}).$$

7. Kesish uchun sarflanuvchi quvvat (kVt),

$$N_{kes} = \frac{P_z v_x}{60 \cdot 102} \cdot \text{Kesish kuchi (kgk).}$$

$$P_z = C p_z t^{x_{p_z}} s^{y_{p_z}} v^{n_{p_z}} k_{p_z} \quad (427\text{-b.})$$

Berilgan ishlov berish sharoiti uchun, 20-jadvaldan (429-b.) formulaning koeffitsienti va daraja ko'rsatkichlarni yozib olamiz:

$$C p_z = 300; x_{p_z} = 1; y_{p_z} = 0,75; n_{p_z} = -0,15.$$

Kesish kuchini tuzatish koeffitsientlarini hisobga olamiz:

$$k_{\Delta p_z} = \left(\frac{\sigma_v}{75} \right)^{n_{p_z}} \quad (21\text{-jad., } 439 \text{ b.}); \eta_{p_z} = 0,75 \quad (22\text{-jad., } 430\text{-b.}):$$

$$k_{\Delta p_z} = \left(\frac{\sigma_v}{75} \right)^{0,75} = 0,75^{0,75} = 0,81; k_{\varphi p_z} = 0,94, \text{ chunki}$$

$$\varphi = 60^\circ \quad (24\text{-jad., } 431\text{-b.}).$$

Boshqa tuzatish koeffitsientlar, mazkur ishlov berish sharoitida kesish kuchiga ta'sir ko'rsatmaydi.

SI birligida

$$P_z = 9,81 C_{p_z} t^{x_{p_z}} s^{y_{p_z}} v^{n_{p_z}} k_{\Delta p_z} k_{\varphi p_z} = 9,81 \times 300 \times 1 \cdot$$

$$0,195^{0,75} \cdot 345^{0,15} \cdot 0,81 \cdot 0,94 =$$

$$= 9,81 \cdot 300 \cdot 1 \cdot 0,20 \cdot (1/2,4) \cdot 0,81 \cdot 0,94 = 270 \text{ H } (\sim 27 \text{ kgk});$$

$$N_{kes} = \frac{27.345}{60.102} = 1,55 \text{ kVt.}$$

SI birligida $N_{kes} = P_z v_h = 270.5.75 = 1550 \text{ Vt} = 155 \text{ kVt.}$

8. Dastgoh uzatma quvvati yetarli ekanligini tekshiramiz, shart bo'yicha

$N_{kes} \leq N_{shp} \cdot 1K62$ dastgoh shpindelining quvvati

$$N_{shp} = N_h \eta = 10.0,75 = 7,5 \text{ kVt;}$$

$N_{kes} \leq N_{shp} \cdot (1,55 < 7,5)$, demak ishlov berish mumkin.

III. Asosiy vaqt $T_a = Li/ns$, bunda $i = 1$.

Keskichning ishchi yurishi uzunligi $L = l + y + \Delta \text{ mm.}$

Keskichni tanavorga kirishi $y = l \operatorname{ctg} \varphi = l \operatorname{ctg} 60^\circ = 1.0,58 = 0,6 \text{ mm.}$

Chiqib to'xtashi $\Delta = 2 \text{ mm.}$ ni qabul qilamiz; $L = 85 + 0,6 + 2 = 87,6 \text{ mm;}$

$$T_a = \frac{87,6.1}{2000.0,195} = 0,22 \text{ min.}$$

5.8-masala. 1K62 tokarlik-vintkesar dastgohida tanavordagi diametri d teshikni D ga kengaytirib yo'nilmoqda. Teshigi uzunligi l , tanavor uzunligi l_f . Tanavor patronda mahkamlanadi (5.7-jad. qar.) Zarur: keskich asbobni tanlash; kesish tartiblarini tayinlash; asosiy vaqtni aniqlash.

5.7 va 5.8-masalalarni yechishda [13]-me'yorlar va [16]-ma'lumotnomadan tashqari [10,12]-ma'lumotnomalardan ham foydalanish mumkin.

5.7 jadval (5.8-masalaning berilganlari)

Variant	Tanavor material	Tanavor	Ishlov berish va g'ali-budishdagi parametrlar, mikr	Dastgoh, asbobo-tanavor tuzilma	β	mm		
						D	l	l_1
1	Po'lat 40, $\sigma_t = 640$ MPa (~ 64 kgk/mm ²)	Shtamplangan	Ochiq teshikni dastlabki ichki yo'nash, $R_1=80$	O'tiracha	98	104H12	65	65
2	Kuhang cho'yan Sch 35, HB 230	Quyima jildsiz	Berk teshikni yakuviy ichki yo'nash, $R_1=20$		87	40H11	35	60
3	Po'lat 5, $\sigma_t = 600$ MPa (~ 60 kgk/mm ²)	Teshikni parmalangan prokat	Ochiq teshikni yakuviy ichki yo'nash, $R_1=20$	Bikar emas	42	45H11	90	90
4	Kuhang cho'yan Sch 20, HB 200	Quyima jildli	Ochiq teshikni yakuviy ichki yo'nash, $R_1=2$	O'tiracha	108	110H9	55	55
5	Bronza Br. OL-4.3, HB 70	Quyima jildsiz	Ochiq teshikni yakuviy ichki yo'nash, $R_1=2$	Bikar emas	73	75H9	110	110
6	Aluminiy qotishma AK4, $\sigma_t = 440$ MPa (~ 44 kgk/mm ²)	Shtamplangan	Berk teshikni dastlabki yo'nash, $R_1=80$		42	48H12	45	65
7	Kuhang cho'yan Sch 10, HB 160	Quyima jildli	Ochiq teshikni dastlabki ichki yo'nash, $R_1=80$	O'tiracha	112	115H12	50	50
8	Po'lat 50X, $\sigma_t = 600$ MPa (~ 60 kgk/mm ²)	Teshikni parmalangan prokat	Berk teshikni yakuviy ichki yo'nash, $R_1=20$		40	50H11	30	45
9	Latin LML 52-4.1, HB 100	Quyima jildsiz	Ochiq teshikni yakuviy ichki yo'nash, $R_1=2$	Bikar emas	58	60H9	95	95
10	Kuhang cho'yan Sch 15, HB 170	Quyima jildli	Berk teshikni dastlabki yo'nash, $R_1=80$		126	135H12	100	160

5.4. Parmalash, zenkerlash va razvertkalash uchun kesish tartiblarini o'rnatish

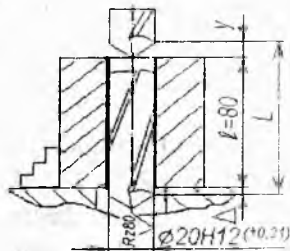
5.9-misol. Parmalash. 21H125 vertikal-parmalash dastgohida diametri $D=20H12^{(+0.21)}$ teshik $l=80$ mm chuqurlikda teshib chigishga parmalanmoqda. Tanavor materiali-po'lat 40, $\sigma_t=640$ MPa (~ 64 kgk/mm²) mustahkamligi bilan, tanavor – issiqjo'valangan prokat. Sovitilishi-emulsiya bilan. Parmalash eskizi 5.3-rasmda ko'rsatilgan. Topilishi kerak: keskich asbobni tanlash; kesish tartiblarini tayinlash

(parmani ruxsat beruvshi kesish tezligi v_d ; kesishga qarshilik kuchidan hosil bo'luvchi burovchi moment M va o'q yo'nalishidagi P_o kuchlarni empirik formulalar bo'yicha hisoblansin); Asosiy vaqt aniqlansin.

Yechish ([16] ma'lumotnoma bo'yicha).

Parma tanlaymiz va uning geometrik o'lchamlari miqdorlarini

o'rnatamiz. Parmaning diametri $D = 20$ mm kesuvchi qismi tezkesar P18 markani po'latdan (5-jadvaldan 148-b.qabul qilingan; mustahkamligi $\sigma_v = 85 \dots 90$ kgk/mm², gacha bo'lgan konstruksion po'lat). Shuningdek P6M5 markali parmani ham ishlatish mumkin, u mazkur jadvalda berilmagan. Geometrik o'lchamlari: Charxlash shakli (43-jad., 201-b.) – ikkilangan ko'ndalang eskizi



5.3-rasm. Parmalash

qirrasini charxlab turish bilan va lentoch-

kasi ДПЛ; parmaning burchaklari $2\varphi = 118^\circ$; $2\varphi_o = 70^\circ$; $\psi = 40 \dots 60^\circ$; standartli charxlashda $\psi = 55^\circ$; $\alpha = 11^\circ$; 44-jadval bo'yicha 203-b.dan burchak $\omega = 24 \dots 32^\circ$ qabul qilamiz; standart parmalarini $D > 10$ mm konstruksion po'latni ishlash uchun $\omega = 30^\circ$ [16].

II. Kesish tartibini tayinlaymiz.

1. Surish (27-jad., 433-b.) $\sigma_v \leq 80$ kgk/mm² va parma diametri 15...20 mm-gacha bo'lgan po'latni parmalash uchun $s = 0,34 \dots 0,43$ mm/ayl. I-eslatmada surishni berilgan ishlash sharoiti uchun keltirilgan tuzatish koeffitsienti birga teng, chunki qo'yim maydoni H12 kvalitet aniqlikdagi teshikni parmalash amalga oshirilmoqda bikir tanavorda $\ell < 5D$ parmalash chuqurligida ($80 < 5 \times 20$, ya'ni $800 < 100$). Surishni dastgoh pasporti bo'yicha tuzatish kiritamiz: $s = 0,4$ mm/ayl. Qabul qilingan surishni, dastgoh surish mexanizmi chiday oladigan o'q kuchiga tekshiramiz. Buning uchun o'q yo'nalishidagi kuchni aniqlaymiz:

$$P_{o'} = C_p D^{q_p} s^{v_p} k_p. \quad (435-b.).$$

31-jadvaldan (436-b.) konstruksion po'latni $\sigma_v = 75$ kgk/mm² li tezkesar po'latli asbob bilan parmalash uchun formulaning koeffitsienti va daraja ko'rsatkichlarini yozib olamiz: $C_p = 68$; $q_p = 1$;

$y_p = 0,7, 31$ -jadval eslatmasida ko'rsatilgan, chunki bu berilganlar qayralgan kashakli parma uchun, ya'ni yuqorida qabul qilingan parmani charxlash shakli uchun.

Kesish kuchini tuzatuvchi koeffitsientlarini hisobga olamiz

$$k_p = k_{M_p} (21,22\text{-jad. bo'yicha, } 430\text{-b.}): n_p = 0,75;$$

$$k_{M_p} = \left(\frac{\sigma_v}{75} \right)^{n_p}; \quad k_{M_p} = \left(\frac{0,4}{75} \right)^{0,75} = 0,855^{0,75} = 0,88.$$

$$\text{SI birligida } P_o = 9,81 \cdot 68 \cdot 20 \cdot 0,4^{0,7} \cdot 0,88 = 9,81 \times \\ \times 68 \cdot 20 \cdot 0,53 \cdot 0,88 = 6250 \text{ N } (\sim 625 \text{ kgk}).$$

2H125 dastgohning surish mexanizmini $P_{max} = 900 \text{ kgk}$ o'q kuchiga chiday oladi (dastgoh pasportida berilganlarga qarang), ya'ni $P_o < P_{max}$ ($625 \text{ kgk} < 900 \text{ kgk}$).

Demak, tayinlangan $s = 0,4 \text{ mm/ayl.}$ li surish yetarlidir.

2. Parma turg'unligini tayinlaymiz (435-b., 29-jad. bo'yicha) [16]. Diametri $D = 20 \text{ mm.}$ li parma uchun tezkesar po'latli parma bilan konstruksion po'latga ishlov berishda turg'unlikni $T = 45 \text{ min}$ olish tavsiya etiladi. Parmaning ruxsat beriluvchi yeyilishi (9-jad., 153-b.): $h_{ch} = 0,4 \dots 0,8 \text{ mm}$ (tezkesar po'latli parma bilan po'latga ishlov berish uchun, $D \leq 20 \text{ mm}$).

3. Parmaning kesish xususiyati ruxsati bo'yicha kesish tezligi,

$$v_d = \frac{C_v D^{q_v}}{T^m f^{x_v} s^{y_v}} k_v \quad (435\text{-b.}).$$

28-jadvaldan (434-b.) $\sigma_v = 75 \text{ kgk.}$ li konstruksion uglerodli po'latga P18 tezkesar po'lat parma bilan ishlov berish uchun $s > 0,2 \text{ mm/ayl.}$ da formulaning koeffitsient va daraja ko'rsatkichlarini yozib olamiz: $C_v = 9,8$; $q_v = 0,4$; $x_v = 0$; $y_v = 0,5$; $m = 0,2$.

Kesish tezligini tuzatuvchi koeffitsientini hisobga olamiz:

$$k_{M_v} \quad 424\text{-b, } 9,10\text{-jad. bo'yicha: } k_{M_v} = C_M \left(\frac{75}{\sigma_v} \right)^{n_v};$$

$$C_M = 1; \quad n_v = 0,9; \quad k_{M_v} = 1 \left(\frac{75}{64} \right)^{0,9} = 1,17^{0,9} = 1,15;$$

k_{a_v} (426-b., 15-jad. bo'yicha): $k_{a_v} = 1$, chunki formulaning koeffitsienti va daraja ko'rsatkichlarning qiymatlari P18 tezkesar po'latli parma uchun 28-jadvaldan yozib olindi, ya'ni misolda qo'llaniluvchi asbobsozlik material uchun; k_{lv} (436-b., 30-jad.

bo'yicha) [16]: $k_{lv} = 0,85$, chunki $\frac{l}{D} = \frac{80}{20} = 4$:

$$v_{a_v} = \frac{9,8 \cdot 20^{0,4}}{45^{0,2} \cdot 0,4^{0,5}} 1,15 \cdot 1,0,85 = \frac{9,8 \cdot 3,31}{2,14 \cdot 0,63} 1,15 \cdot 1,0,85 = 24,1 \cdot 1,15 \cdot 1,0,85 = 23,6 \text{ m/min } (\sim 0,39 \text{ m/s}).$$

4. Topilgan kesish tezligiga mos keluvchi dastgoh shpindelining aylanishlar soni,

$$n = \frac{1000 v_{a_v}}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 23,6}{3,14 \cdot 20} = 376 \text{ ayl/min.}$$

Topilgan shpindelning aylanishlar sonini dastgohning pasportida berilganlari bilan tuzatish kiritamiz va haqiqiy aylanishlar sonini o'rnatamiz: $n_h = 355 \text{ ayl/min.}$

5. Haqiqiy kesish tezligi

$$v_h = \frac{\pi D n_h}{1000} = \frac{3,14 \cdot 20 \cdot 355}{1000} = 22,3 \text{ m/min } (\sim 0,37 \text{ m/s}).$$

6. Parmalash jarayonida kesish kuchiga qarshilik ko'rsatuvchi burovchi momentni aniqlaymiz,

$$M = C_M D^{0,75} S^{0,75} k_k \quad (435-b.).$$

31-jadvaldan (436-b.) $\sigma_v = 75 \text{ kgk.li}$ konstruksion po'latga ishlov berish uchun formulaning koeffitsient va daraja ko'rsatkichlarini yozib olamiz: $C_M = 0,0345$; $q_M = 2$; $y_M = 0,8$.

Tuzatish koeffitsienti k_k ni hisobga olamiz (430-b, 21,22-jad. bo'yicha): bu koeffitsient kesishning o'q kuchini hisoblashda yuqorida 1-da aniqlangan edi:

$$k_k = k_{M_k} = 0,88.$$

$$\text{SI birligida } M = 9,81 \cdot 0,0345 \cdot 202 \cdot 0,4^{0,8} \cdot 0,88 = 9,81 \cdot 0,0345 \cdot 400 \cdot 0,48 \cdot 0,88 = 57 \text{ N.m } (\sim 5,7 \text{ kgk.m}).$$

7. Kesish uchun sarflanuvchi quvvat,

$$N_{kes} = \frac{Mn}{975} (437-b.);$$

$$N_{kes} = \frac{5,7.355}{975} = 2,07 \text{ kVt.}$$

8. Dastgoh uzatmasi quvvatining yetarliligini tekshiramiz.

Agar $N_{kes} \leq N_{shp}$ bo'lsa, ishlov berish mumkin. Dastgoh shpindelidagi quvvat (kVt), $N_{shp} = N_h \eta$. 2H125 dastgohining haqiqiy quvvati $N_h = 2,8 \text{ kVt}$, $\eta = 0,8$; $N_{shp} = 2,8 \cdot 0,8 \approx 2,2 \text{ kVt}$. Demak ishlov berish mumkin, chunki $2,07 < 2,2$.

$$\text{III. Asosiy vaqt } T_a = \frac{L}{ns}.$$

Parmani ikkilangan charxlashda, parmaning tanavorga kirishi (mm) $y = 0,4D$; $y = 0,4 \cdot 20 = 8 \text{ mm}$. Parmaning tanavordan chiqib to'xtashi $\Delta = 1 \dots 3 \text{ mm}$; $\Delta = 2 \text{ mm}$ ni qabul qilamiz.

Unda $L = 80 + 8 + 2 = 90 \text{ mm}$;

$$T_a = \frac{90}{355,0,4} = 0,63 \text{ min.}$$

5.8-jadval (5.9-masalaning berilganlari)

Vari- ant	Tanavor materiali	D	l	Teshik	Ishlov berish	Dastgoh modeli	
1	Po'lat 3, $\sigma_s = 460$ MPa (~46 kgk/mm ²)	15H12	60	Berk	Sovitish bilan	2H125	
2	Kulrang cho'yan Sch10, HB 160	16H12	65	Ochiq	Sovitishsiz	2H135	
3	Po'lat 40, $\sigma_s = 660$ MPa (~66 kgk/mm ²)	18H12	70	Berk	Sovitish bilan	2H125	
4	Kulrang cho'yan Sch 15, HB 180	20H12	45	Ochiq	Sovitishsiz	2H135	
5	Kulrang cho'yan Sch 20, HB 170	22H12	30				
6	Bronza Br. AJH 11-6-6, HB 200	24H12	40				
7	Kulrang cho'yan Sch 25, HB 210	25H12	90	Berk	Sovitish bilan		
8	Po'lat 40XH, $\sigma_s = 780$ MPa (~78kgk/mm ²)	26H12	50				
9	Po'lat 12X18H9T berilgan holatida, HB143	28H12	35	Ochiq	Sovitish bilan		
10	Latun LTMU 52-4-1, HB 100	30H12	40		Sovitishsiz		

5.9-masala. Parmalash. Vertikal-parmalash dastgohida diametri D va chuqurligi l bo'lgan teshik parmalanadi (5.8-jad.).

T a l a b e t i l a d i: keskich asbobni tanlash; kesish tartibini tayinlash; asosiy vaqtni aniqlash. Masafani yechishda [13]-me'yorlar va [16]-ma'lumotnomadan tashqari [10,12]-ma'lumotnomalardan ham foydalansa bo'ladi.

5.10-misol. Zenkerlash. 2H135 vertikal-parmalash dastgohida diametri $d = 37$ mm.li ochiq teshikni zenkerlab $l = 50$ mm chuqurlikda $D = 40$ H11^(+0.16)ga kengaytirilmoqda. Ishlanuvchi material- mustahkamligi $\sigma_v = 620$ MPa. (~ 62 kgk/mm²)li po'lat 35; tanavor – qaynoqjo'valangan prokat; sovutilishi emulsiya bilan. Ishlov berish eskizi 5.4-rasmda keltirilgan.

T a l a b e t i l a d i: keskich asbobni tanlash; me'yoriy jadvallar yordamida kesish tartibini tayinlash; asosiy vaqtni aniqlash.

Yechish ([13] me'yorlari bo'yicha).

1. $D = 40$ mm.li P18 (yoki P6M5)

tezkesar po'latdan tayyorlangan o'tqaziluvchi zenkerni tanlaymiz, tishlar soni $z=4$ (2-ilova, 361-b.). Bu me'yorda zenkerning geometrik parametrlari berilmaganligi uchun ularni [16]- ma'lumotnoma bo'yicha o'rnatamiz (54-jad., 211-b.) po'latni ishlash uchun, $\sigma_v = 62$ kgk/mm².

2. ($\sim$ HB 170): $\gamma = 15^\circ$; $\alpha = 8^\circ$; $\varphi = 60^\circ$; $\varphi_o = 30^\circ$; $\omega = 25^\circ$.

II. Kesish tartibini o'rnatamiz [13].

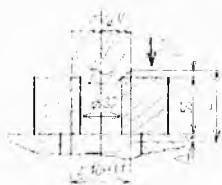
1. Kesish chuqurligi

$$t = (D-d)/2 = (40-37)/2 = 1.5 \text{ mm.}$$

2. Surishni tayinlaymiz (58-xarita, 122-b.). $D = 40$ mm uchun II guruh surish bo'yicha $s = 0.7 \dots 0.8$ mm/ ayl. Surishni dastgoh pasporti bo'yicha tuzatish kiritamiz: $s = 0.8$ mm/ayl.

3. Zenkerning turg'unlik davrini tayinlaymiz (2-jad., 98-b.).

$D = 40$ mm.li zenker uchun $T = 50$ min.li turg'unlik davr tavsiya qilinadi. Zenker orqa sirtining ruxsat etilgan yeyilishi $h_{ch} = 1.2 \dots 1.5$ mm (3-ilova, 371-b.).



5.4-rasm. Zenkerlash sxemasi

4. Zenkerning kesish xususiyatiga binoan kesish tezligini aniqlaymiz (59-xarita, 123-b.). $D = 40$ mm uchun, $t = 1,5$ mm va $s = 1$ mm/ayl.gacha $v_{jad} = 13$ m/min.

Jadvalga qilingan eslatmaga muvofiq po'lat guruhi va mexanik tavsifiga bog'liq holda tuzatish koeffitsientini hisobga olamiz (42-xarita bo'yicha, 104,105-b.): $\sigma_v = 62$ kgk/mm².li ($\sigma_v = 51 \dots 75$ kgk/mm²) po'lat 35 uchun $k_{M_v} = 1,3$. U holda

$$v_a = v_{jad} \cdot k_{M_v} = 13 \cdot 1,3 = 16,9 \text{ m/min } (\sim 0,28 \text{ m/s}).$$

5. Topilgan kesish tezligiga mos keluvchi shpindelning aylanishlar soni,

$$n = \frac{1000 v_a}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 16,9}{3,14 \cdot 40} = 134 \text{ ayl/min.}$$

Dastgoh pasportida berilganlar bo'yicha korrektsiyalab shpindelning haqiqiy aylanishlar sonini o'rnatamiz, $n_h = 125$ ayl/min.

6. Haqiqiy kesish tezligi

$$v_h = \frac{\pi D n_h}{1000} = \frac{3,14 \cdot 40 \cdot 125}{1000} = 15,7 \text{ m/min } (\sim 0,26 \text{ m/s}).$$

Tezkesar po'latlardan yasalgan zenkerlar bilan ishlashda, kesish uchun sarflanuvchi quvvat (parmalashdagiga qaraganda) juda kam. Bunday hollarda, odatga ko'ra dastgoh uzatmasining quvvati yetarli ekanligi tekshirilmaydi.

III. Asosiy vaqt

$$T_a = \frac{L}{ns};$$

$$L = \ell + y + A; y = \text{tg} \varphi = 1,5 \text{tg} 60^\circ = 1,5 \cdot 0,58 \approx 0,9 \text{ mm.}$$

$$A = 1 \dots 3 \text{ mm; } A = 2 \text{ mm. ni qabul qilamiz. U holda } L = 50 + 0,9 + 2 = 52,9 \text{ mm;}$$

$$T_a = \frac{52,9}{125 \cdot 0,8} = 0,53 \text{ min.}$$

5.10-masala. Zenkerlash. 2H135 vertikal-parmalash dastgohida diametri d ochiq teshikni dastlabki zenkerlab ℓ chuqurlikda D ga kengaytirilmoqda (5.9-jad. qar.). T a l a b e t i l a d i: keskich asbobni tanlash; kesish tartibini tayinlash; asosiy vaqttni aniqlash.

Masalani yechishda [13]-me'yorlar va [16]-ma'lumotnomadan tashqari [10, 12]-ma'lumotnomalardan ham foydalanish maqsadga muvofiqdir.

5.9-jadval (5.10-masalaning berilganlari)

Variant	Tanavor materiali	D	d	l	Teshik	Ishlov berish
1	Po'lat 38XMOA, $\sigma_v = 750 \text{ MPa}$ ($\sim 75 \text{ kgk/mm}^2$)	20H/11	18	30	Berk	Sovitish bilan
2	Kulrang cho'yan Sch10, HB 160	25H/11	22.6	40	Ochiq	Sovitishsiz
3	Po'lat 65T, $\sigma_v = 850 \text{ MPa}$ ($\sim 85 \text{ kgk/mm}^2$)	30H/11	27.6	15		Sovitish bilan
4	Kulrang cho'yan Sch15, HB 180	35H/11	32.5	50	Berk	Sovitishsiz
5	Bronza Br AMu 9-2, HB 100	45H/11	42	45	Ochiq	
6	Silumin AJ14, HB 50	19.8H/11	18	70	Berk	
7	Po'lat 35, $\sigma_v = 580 \text{ MPa}$ ($\sim 58 \text{ kgk/mm}^2$)	24.8H/11	22	55	Ochiq	Sovitish bilan
8	Kulrang cho'yan Sch30, HB 220	29.8H/11	28	35		Sovitishsiz
9	Po'lat 5, $\sigma_v = 600 \text{ MPa}$ ($\sim 60 \text{ kgk/mm}^2$)	34.7H/11	33	60	Berk	Sovitish bilan
10	Latin JK 80-3, HB 110	44.7H/11	43	25	Ochiq	Sovitishsiz

I z o h. 6-10 variantlarda keyingi ishlovni bitta razvertka bilan bajarishni hisobga olib zenkerlash ko'zlangan.

5.11-misol. Razvertkalash (buramalash). 2H125 vertikal-parmalash dastgohida diametri $d = 24,8$ mm-li berk teshikni razvertkalab $l = 55$ mm chuqurlikda $D = 25\text{H9}^{(+0.052)}$ ga kengaytirilmoqda. Ishlangan ichki sirt g'adir-budurlik parametri $R_a = 2,0$ mkm. Ishlanuvchi material-mustahkamligi $\sigma_v = 700 \text{ MPa}$. ($\sim 70 \text{ kgk/mm}^2$)li va 40XH markali po'lat; tanavori – qaynoqjo'valangan prokat; sovitilishi emulsiya bilan. T a l a b e t i l a d i: keskich asbobni tanlash; me'yoriy jadvallar yordamida kesish tartibini tayinlash; asosiy vaqtни aniqlash.

Yechish ([13] me'yorlari bo'yicha). 1.Razvertkani tanlaymiz va geometrik parametrlarini o'rnatamiz (2-ilova, 363-b.): diametri $D = 25$ mm.li P18 (yoki P6M5) markali tezkesar po'latli mashina yaxlit razvertkasini qabul qilamiz. Berk teshiklar uchun $\varphi = 60^\circ$. Bu me'yorda razvertkaning qolgan geometrik parametrlari berilmaganligi uchun ularni [16]-ma'lumotnoma bo'yicha qabul qilamiz (58-jad., 216-b.): $\gamma = \alpha$; $\alpha = 8^\circ$; (jadval eslatmasida toza razvertkalar uchun $\alpha = 6...12^\circ$ tavsiya etilgan).

II. Kesish tartiblarini tayinlaymiz ([13] me'yor bo'yicha).

1. Kesish chuqurligi

$$t = \frac{D-d}{2} = \frac{25-24,8}{2} = 0,1 \text{ mm.}$$

2. Surishni tayinlaymiz (62-xarita, 125-b.). $D = 25 \text{ mm}$ uchun II guruh surish $s = 0,9 \text{ mm/ayl}$. Biroq, xaritaning eslatmasiga ko'ra berk teshiklarni razvertkalash uchun surish $s = 0,2...0,5 \text{ mm/ayl}$ tavsiya qilingan.

3. Razvertkaning turg'unlik davrini tayinlaymiz (2-jad., 98-b.). $D = 25 \text{ mm}$ razvertka uchun turg'unlik davri $T = 80 \text{ min}$ tavsiya etiladi. Razvertka devorli konusi orqa sirtining ruxsat berilgan yeyilishi $h_o = 0,6...0,8 \text{ mm}$ (3-ilova, 371-b.).

4. Razvertkani ruxsat etuvchi kesish xususiyatiga binoan kesish tezligini aniqlaymiz (63-xarita, 126-b.). Ishlov berilgan sirt g'adirbudurligi $Ra = 2,0 \text{ mkm}$ uchun $v_{rad.} = 4...5 \text{ m/min}$.

Yakuniy razvertkalashda kesish tezligini tuzatish koeffitsienti xaritada ko'zda tutilmagan; $v_a = 5 \text{ m/min}$ ($\sim 0,08 \text{ m/s}$).

5. Topilgan kesish tezligiga mos keluvchi, shpindelning aylanishlar soni,

$$n = \frac{1000v_a}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 5}{3,14 \cdot 25} = 64 \text{ ayl/min.}$$

Dastgoh pasportida berilganlar bo'yicha shpindelning aylanishlar soniga tuzatish kiritamiz: shpindelning haqiqiy aylanishlar soni $n_h = 63 \text{ ayl/min}$.

6. Haqiqiy kesish tezligi

$$v_h = \frac{\pi D n_h}{1000} = \frac{3,14 \cdot 25 \cdot 63}{1000} = 4,9 \text{ m/min} (\sim 0,08 \text{ m/s}).$$

Razvertkalashdagi sarflanuvchi quvvat uncha katta emas. Shuning uchun razvertkalashda quvvatning yetarli ekanligi tekshirilmaydi.

III. Asosiy vaqt

$$T_a = L/n \cdot s;$$

$L = l \cdot y \cdot t$; $y = t \cdot \operatorname{ctg} \varphi = 0,1 \cdot \operatorname{ctg} 60^\circ = 0,1 \cdot 0,58 = 0,058 \text{ mm}$; berk teshiklarni ishlashda $\Delta = 0$, shunday qilib, $L = 55 \text{ mm}$.

$$T_a = 55/63 \cdot 0,4 = 2,18 \text{ min.}$$

5.11-masala. Razvertkalash. 2H135 vertikal-parmalash dastgohida diametri d teshikni razvertkalab ℓ chuqurlikda D ga kengaytirilmoqda. G'adir- budurlik parametri $R_a=2,0$ mkm (5.10-jad. qar.). T a l a b e t i l a d i: keskich asbobni tanlash; kesish tartibini tayinlash; asosiy vaqtni aniqlash.

Masalani yechishda [13]-me'yorlar va [16]-ma'lumotnomadan tashqari [10,12]-ma'lumotnomalardan ham foydalanilsa bo'ladi.

5.10-jadval (5.11-masalaning berilganlari)

Variant	Tanavor materiali	<i>D</i>	<i>d</i>	<i>l</i>	Teshik	Ishlov berish
1	Po'lat 45. $\sigma_t=700$ MPa (~70kgk/mm ²)	20H9	19,8	30	Berk	Sovitish bilan
2	Kulrang cho'yan Sch10, HB 170	22H9	21,8	60	Ochiq	Sovitishsiz
3	Alyuminiy qotishma AK2, $\sigma_t=420$ MPa (~42 kgk/mm ²)	24H9	23,8	25		Sovitish bilan
4	Kulrang cho'yan Sch15, HB 190	25H9	24,8	75	Berk	Sovitishsiz
5	Po'lat 40XH, $\sigma_t=700$ MPa (~70 kgk/mm ²)	28H9	27,8	50	Ochiq	Sovitish bilan
6	Kulrang cho'yan Sch 25, HB 210	30H9	29,8	65	Berk	Sovitishsiz
7	Bronza Br. OLI 4-3, HB 70	35H9	34,7	40	Ochiq	
8	Po'lat 30XH3A, $\sigma_t=800$ MPa (~80 kgk/mm ²)	40H9	39,7	45		
9	Kulrang cho'yan Sch35, HB 230	45H9	44,7	70	Berk	Sovitishsiz
10	Latun JIMuOC 58-2-2--2, HB 90	50H9	49,7	55	Ochiq	

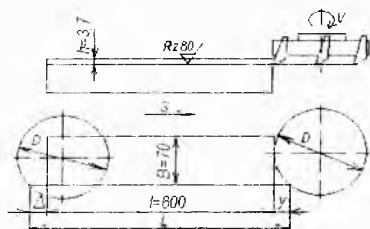
5.5. Frezalash uchun kesish tartiblarini o'rnatish

5.12-misol. 6P13 vertikal-frezalash dastgohida eni $B = 70$ mm va uzunligi $l = 600$ mm.li yassi sirt yon sirtli frezalanmoqda; ishlov berish uchun qo'shim $h=3,7$ mm. Ishlanuvchi material – po'lat 45, mustahkamlik chegarasi $\sigma_v=670$ MPa (~ 67 kgk/mm²); tanavori-pokovka. Ishlov berish dastlabki; g'adir-budurlik parametri $R_a = 80$ mkm. Ishlov berish eskizi 5.5-rasmda keltirilgan.

T a l a b e t i l a d i: keskich asbobni tanlash; me'yoriy hujjatlar jadvallaridan foydalanib kesish tartibini tayinlash; asosiy (texnologik) vaqtni aniqlash.

Yechish ([13] me'yorlari bo'yicha). I. Frezani tanlaymiz va uning geometrik parametrlarini o'rnatamiz.

1. T15K6 qattiq qotishma plastinka bilan ta'minlangan o'rnatiluvchi prizmatik tishli yon sirtli frezani qabul qilamiz (1-ilova, 354-b.). Yon sirtli freza diametri D frezalanuvchi sirt eniga bog'liq holda tanlanadi; taxminan $D = 1,6B$ mm. Demak, $D = 1,6 \times 70 = 112$ mm. 109 xarita bo'yicha (210-211-b.) diametri $D = 110$ mm tishlar soni $z = 4$ standart freza qabul qilamiz.



5.5-rasm. Yon sirtli freza bilan ishlov berish operatsion eskizi

2. Frezaning geometrik parametrlarini aniqlaymiz (2-ilova, 366-b.): $\varphi = 45 \dots 90^\circ$; $\varphi = 60^\circ$ ni qabul qilamiz. Qolgan parametrlarni [16] ma'lumotnomadan (81-jad., 250-b.) qabul qilamiz: $\alpha = 12^\circ$ (yon sirtli frezalashda kesish qalinligi $a > 0,08$ mm hisoblagan holda); $\gamma = -5^\circ$; $\lambda = +5$ (jadvalni 3-izohga binoan nosimmetrik yon sirtli frezalash uchun qabul qilingan: nosimmetrik yoki "siljigan" frezalash usuli pastda 2-punkt, frezaning har bir tishiga surishni tayinlashda qabul qilingan); $\varphi_n = 20^\circ$; $\varphi_f = 5^\circ$.

II. Kesish tartibini tayinlaymiz ([13] me'yorlar bo'yicha).

1. Kesish chuqurligini o'rnatamiz. Qo'shimni bir o'tuvda kesib tashlaymiz; demak, $t = h = 3,7$ mm.

2. Freza tishiga surishni tayinlaymiz (108-xarita, 209-b.). T15K6 qotishmali po'lat uchun, 6M13II dastgoh quvvati $N_h = 10$ kVt, II sxema bo'yicha frezalashda (frezalash siljigan holatida) $s_f =$

0,18...022 mm/tish. $s_z = 0,2$ mm/tishni qabul qilamiz. "Siljigan" holatida frezalash freza tishlari tanavorga urilib kirishi uchun qulay sharoit yaratadi, ular simmetrik frezalashga qaraganda s_z surish miqdorini taxminan ikki barobar oshirish imkonini beradi. Ishlov berish eskizida frezaning siljigan (nosimmetrik) o'rnatuvi ko'rsatilgan.

Surishni tuzatish koeffitsienti (211-b., 4-punkt) $k_{\varphi_z} = 1$, chunki burchak $\varphi = 60^\circ$. Shunday qilib, qabul qilingan surish miqdori $s = 0,2$ mm/tish o'zgarmaydi.

3. Frezaning turg'unligini tayinlaymiz (2-jad., 203-204-b.). Diametri $D = 110$ mm.li qattiq qotishmali yon sirtli freza uchun turg'unlik davrini $T = 180$ min olish tavsiya qilinadi. Freza tishlarining orqa tomonidan ruxsat etiluvchi yeyilishi $h_{or} = 1,2$ mm (3-ilova, 372-b.).

4. Frezani ruxsat etilgan kesish xususiyatidan kelib chiquvchi, kesish tezligini aniqlaymiz (109-xarita bo'yicha, 210-211-b.): $D = 110$ mm uchun kesish tezligining jadvalli qiymatini topamiz. $z = 4$, $t = 5$ mm.gacha va $s_z = 0,24$ mm/tish.gacha: $v_{jad} = 194$ m/min. Kesish tezligini tuzatish koeffitsientini hisobga olamiz. $\sigma_v = 67$ kgk/mm².li po'lat uchun $k_{t_1} = 1,12$. Pokovkaga qora ishloy berish vaziyati uchun $k_{t_2} = 0,9$. Berilgan ishlov berish sharoiti uchun, barcha qolgan tuzatish koeffitsientlar birga teng. Koeffitsientlarni hisobga olsak.

$$v_a = v_{jad} k_{M_v} k_{t_1} k_{t_2} = 194 \cdot 1,12 \cdot 0,9 = 195,5 \text{ m/min } (\sim 3,26 \text{ m/s}).$$

5. Topilgan kesish tezligiga mos keluvchi shpindelning aylanishlar soni,

$$n = \frac{1000 v_a}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 195,5}{3,14 \cdot 110} = 566 \text{ ayl/min.}$$

Shpindelning aylanishlar sonini dastgoh pasportida berilganlar bilan tuzatish kiritib, haqiqiy aylanishlar soni $n_h = 500$ ayl/min.ni o'rnatamiz.

6. Haqiqiy kesish tezligi

$$v_h = \frac{\pi D v_a}{1000} = \frac{3,14 \cdot 110 \cdot 500}{1000} = 172,7 \text{ m/min } (\sim 2,88 \text{ m/s}).$$

7. Minutli surish (bo'ylama) $s_m = s_z \cdot n_h = 0,2 \cdot 500 = 400$ mm/min. Surishni dastgohni berilganlari bo'yicha qabul qilib

o'rnatamiz: $s_m = 400 \text{ mm/min}$ (hisobli va dastgohning minutli surishi bir-biriga mos keldi).

8. Kesish uchun sarflanuvchi quvvatni aniqlaymiz (111-xarita bo'yicha, 214-215-b.): $N_{jad} = 6,3 \text{ kVt}$. Bu quvvat $N_{jad} = 6,6 \text{ kVt}$.ni interpolatsiyalab ($s_m = 429 \text{ mm/min}$ uchun) va $N_{jad} = 5,5 \text{ kVt}$ ($s_m = 320 \text{ mm/min}$ uchun) aniqlangan, chunki N_{jad} qiymati dastgoh bo'yicha o'rnatilgan minutli surish $s_m = 400 \text{ mm/min}$ uchun ko'rsatilgan xaritada berilmagan. Quvvatning tuzatish koeffitsientini hisobga olamiz: $k_{\varphi N} =$

1. chunki freza burchagi $\varphi = 60^\circ$; $k_{vN} = 0,95$, chunki freza burchagi $\gamma = 5^\circ$ (bu koeffitsient interpolatsiyalab aniqlangan) qabul qilingan;

$$N_{kes} = N_{jad} k_{vN} = 6,3 \cdot 0,95 = 6,0 \text{ kVt}.$$

9. Dastgoh uzatmasi quvvatining yetarli ekanligini tekshiramiz. $N_{kes} \leq N_{shp}$ shart bajarilishi zarur. Dastgoh shpindelining quvvati $N_{shp} = N_h \eta$. 6P13 dastgohi quvvati $N_h = 10 \text{ kVt}$, $\eta = 0,8$; $N_{shp} = 10 \cdot 0,8 = 8,0 \text{ kVt}$. Demakki, ishlov berish mumkin ($6,0 < 8,0$).

III. Asosiy vaqt

$$T_a = \frac{L}{s_m}$$

"Siljigan" frezalashda frezaning tanavorga kirishi $y = 0,3D \text{ mm}$; $y = 0,3 \cdot 110 = 33 \text{ mm}$. Chiqishi $A = 1 \dots 5 \text{ mm}$; $A = 3 \text{ mm}$ qabul qilamiz. $L = 600 + 33 + 3 = 636 \text{ mm}$;

$$T_a = 636/400 = 1,59 \text{ min}.$$

5.13-misol. 6P13 vertikal-frezalash dastgohida eni $B = 100 \text{ mm}$ va uzunligi $l = 320 \text{ mm}$.li yassi sirtning yon sirti frezalanmoqda; ishlov berish uchun qo'shim $h = 4 \text{ mm}$. Ishlanuvchi tanavor materiali – kulrang cho'yan Kch 25, qattiqligi HB 210. Ishlov berish - qora jild bo'yicha. Ishlov berish eskizi 5.5-rasmga o'xshash.

T a l a b e t i l a d i: keskich asbobni tanlash; kesish tartibini tayinlash (freza ruxsat etuvchi kesish tezligi v_a va aylanma kesish kuchi P_n ni empirik formulalar yordamida hisoblang). Asosiy (texnologik) vaqtni aniqlash.

Yechish ([16] ma'lumotnoma bo'yicha). 1. Frezani tanlaymiz va uning geometrik parametrlarini o'rnatamiz. Qattiq qotishma plastinka bilan ta'minlangan, o'rnatiluvchi pichoqli yon sirtli frezani qabul qilamiz (76-jad., 245-b.). Frezaning diametri $D = 1,6B = 1,6 \cdot 100$

$= 160 \text{ mm}$. $D = 160 \text{ mm}$.li, $z = 16$ standart freza qabul qilamiz. Freza kesuvchi qismining materiali – BK8 markali qattiq qotishma (6-jad., 150-b.).

Frezaning geometrik parametrlarini topamiz (86-lad., 250-b.): $\alpha = 12^\circ$ (qora frezalashda kesish qalinligi $a > 0.08 \text{ mm}$ deb hisoblab); $\gamma = 0$; $\lambda = +20^\circ$ (HB 210 choʻyan uchun); $\varphi = 45^\circ$, $\varphi_o = 20^\circ$; $\varphi_f = 5^\circ$.

II. Kesish tartiblarini tayinlaymiz.

1. Kesish chuqurligini oʻrnatamiz. Qoʻshimni bir yurishda kesib tushuramiz; bu holda $t = h = 4 \text{ mm}$.

2. Freza tishiga surish tayinlaymiz (32-jad. 438-b.).

Choʻyanni qora frezalash, BK8 qattiq qotishma, 6P13 dastgoh quvvati $N_h = 10 \text{ kVt}$ uchun, $s_z = 0,20 \dots 0,29 \text{ mm/tish}$.

Ishlov berish DMAD (dastgoh-moslama-asbob-detali) tizimining biki sharoitida olib boriladi deb hisoblab, berilgan surishning eng kattasi $s_z = 0,29 \text{ mm/tish}$ ni qabul qilamiz.

3. Frezaning turgʻunligini tayinlaymiz (38-jad., 444-b.). Diametri $D = 160 \text{ mm}$.li qattiq qotishmali yon sirtli freza uchun turgʻunlik davrini $T = 240 \text{ min}$ olish tavsiya qilinadi. Freza tishlarining orqa tomonidan ruxsat etiluvchi yeyilishi $h_{or} = 1.5 \text{ mm}$ (10-jad., 154-b.).

4. Frezaning ruxsat etilgan kesish xususiyatidan kelib chiquvchi, kesish tezligini (m/min) aniqlaymiz:

$$v_a = \frac{C_v D^{0.4}}{T^m t^{x_v} s_z^{y_v} B^{u_v} z^{P_v}} k_v \quad (444-b.).$$

37-jadvaldan koeffitsientlarni va formulaning daraja koʻrsatkichlarini HB 210-kulrang choʻyan uchun yozib olamiz, yon sirtli freza va kesuvchi qism materiali qotishma BK6 (tuzatish koeffitsientlarini keyinchalik hisobga olish bilan): $C_v = 445$; $q_v = 0.2$; $x_v = 0.15$; $y_v = 0.35$; $u_v = 0.2$; $P_v = 0$; $m = 0.32$.

Kesish tezligining tuzatish koeffitsientini hisobga olamiz:

k_{vt} (9-jad. boʻyicha, 424-b.):

$$k_{vt} = \left(\frac{190}{HB} \right)^{1.25} = 0.905^{1.25} = 0.89;$$

k_v (15-jad. boʻyicha, 426-b.): freza pichogʻi kesuvchi qismi - qattiq qotishma BK8 uchun $k_v = 0.83$.

Undan tashqari, 37-jad. eslatmasiga muvofiq (443-b.) plandagi burchagi $\varphi = 45^\circ$ da kesish tezligini tuzatuvchi koeffitsienti $k_{\varphi} = 1,1$ kiritiladi.

$$v_a = \frac{C_v D^{q_v}}{T^m t^{x_p} s_z^{y_p} B^{u_p} z^{p_p}} k_v = \frac{445 \cdot 160^{0,2}}{240^{0,32} \cdot 4^{0,15} \cdot 0,29^{0,35} \cdot 100^{0,2}} \cdot 0,89 \cdot 0,8 \cdot 0,83 \cdot 1,1 =$$

$$= \frac{445 \cdot 2,76}{5,79 \cdot 1,23 \cdot 0,65 \cdot 2,51} \cdot 0,89 \cdot 0,8 \cdot 0,83 \cdot 1,1 = 106 \cdot 0,89 \cdot 0,8 \cdot 0,83 \cdot 1,1 = 69 \text{ m/min}$$

($\sim 1,15 \text{ m/s}$).

5. Topilgan kesish tezligiga mos keluvchi shpindelning aylanishlar soni,

$$n = \frac{1000 v_a}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 69}{3,14 \cdot 160} = 137 \text{ ayl/min.}$$

Shpindelning aylanishlar sonini dastgoh pasportida berilganlar bilan tuzatish kiritib, haqiqiy aylanishlar soni $n_h = 125 \text{ ayl/minni}$ o'rnatamiz.

6. Haqiqiy kesish tezligi

$$v_h = \frac{\pi D v_a}{1000} = \frac{3,14 \cdot 160 \cdot 125}{1000} = 63 \text{ m/min } (\sim 1,05 \text{ m/s}).$$

7. Minutli surish $s_m = s_z n_h = 0,29 \cdot 16 \cdot 125 = 581 \text{ mm/min}$. Surishning dastgohning berilganlari bo'yicha tuzatish kiritamiz va haqiqiy surishni o'rnatamiz: $s_m = 500 \text{ mm/min}$.

Freza har bir tishining haqiqiy surishi

$$s_{z_h} = \frac{s_m}{z n_h} = \frac{500}{16 \cdot 125} = 0,25 \text{ mm/tish.}$$

8. Kesishning aylanish kuchini aniqlaymiz

$$P_z = \frac{C_v t^{x_p} s_z^{y_p} B^{u_p} z^{p_p}}{D^{q_p} n^{\omega_p}} k_p \text{ (444-b.).}$$

39-jadvaldan (445-b.) *HB 190* li kulrang cho'yan va qattiq qotishmali plastinkali yon sirtli frezalar uchun formulaning koeffitsienti va daraja ko'rsatkichlarini yozib olamiz: $C_p = 54,5$; $x_p = 0,9$; $y_p = 0,74$; $u_p = 1$; $\omega_p = 0$; $q_p = 1$.

Tuzatish koeffitsienti k_{M_p} (21 va 22-jad., 430-b.) hisobga olamiz:

$$k_{M_p} = \left(\frac{HB}{190} \right)^n;$$

$n_p = 1$. (cho'yanni qattiq qotishmali freza bilan ishlash uchun); HB 210 (shart bo'yicha).

$$k_{M_p} = \frac{210}{190} = 1.11;$$

$$P_z = \frac{C_v t^{x_p} s_z^{y_p} B^{u_p} z}{D^{q_p} n^{v_p}} k_p = \frac{54,5 \cdot 4^{0,9} \cdot 0,25^{0,74} \cdot 100 \cdot 16}{160} \cdot 1,1 =$$

$$= \frac{54,5 \cdot 3,48 \cdot 0,36 \cdot 100 \cdot 16}{160} \cdot 1,1 = 758 \text{ kgk}.$$

SI birligida $P_z = 9,81 \cdot 758 = 7436 \text{ N}$.

9. Kesishga sarflanuvchi quvvatni aniqlaymiz.

$$N_{kes} = \frac{P_z v_h}{60 \cdot 102} = \frac{758,63}{60 \cdot 102} = 7,8 \text{ kVt}.$$

SI birligida $N_{kes} = P_z v_h = 7436 \cdot 1,05 = 7800 \text{ Vt} = 7,8 \text{ kVt}$.

10. Dastgoh uzatmasining quvvati yetarli ekanligini tekshiramiz. $N_{kes} \leq N_{shp}$ shart bajarilishi zarur. Dastgoh shpindelining quvvati $N_{shp} = N_h \eta$. 6P13 dastgohining haqiqiy quvvati $N_h = 10 \text{ kVt}$, $\eta = 0,8$: $N_{shp} = 10 \cdot 0,8 = 8,0 \text{ kVt}$. $7,8 < 8,0$ demak, ishlov berish mumkin.

III. Asosiy vaqtni aniqlaymiz:

$$T_a = L/s_m \text{ min};$$

$L = l + y + A \text{ mm}$. Qora yon sirtli frezalashda tanavorga kirish (mm) $y = 0,5 (D - \sqrt{D^2 - B^2})$; $y = 0,5 \times (160 - \sqrt{160^2 - 100^2}) = 0,5(160 - 15600) = 0,5(160 - 125) = 0,5 \cdot 35 = 17,5 \text{ mm}$. Chiqishni $A = 3 \text{ mm}$ olamiz. U holda

$$L = 320 + 17,5 + 3 = 340,5 \text{ mm};$$

$$T_a = 340,5 / 500 = 0,68 \text{ min}.$$

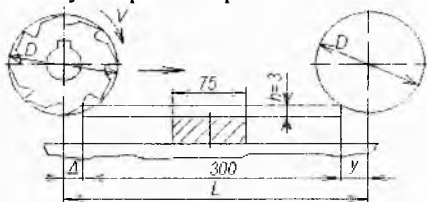
Variant	Tanavor materiali	Tanavor	Ishlov berish va g'adir-budurlik parametri, mkm	B	l	h
1	Po'lat 3, $\sigma_v = 460$ MPa (~ 46 kgk/mm ²)	Pokovka	Dastlabki	60	200	3,5
2	Kutrang cho'yan Sch10, HB 160	Quyma		90	250	4
3	Aluminiy AK8, $\sigma_v = 490$ MPa (~ 49 kgk/mm ²)	Shramp langan	Yakuniy, $R_a = 20$	120	400	1,5
4	Kutrang cho'yan Sch15, HB 180	Quyma	Dastlabki	120	280	3,5
5	Po'lat 40X, $\sigma_v = 700$ MPa (~ 70 kgk/mm ²)	Pokovka	Yakuniy, $R_a = 2$	165	600	1,6
6	Kutrang cho'yan Sch20, HB 200	Quyma	Dastlabki	150	450	3,5
7	Po'lat 40XH, $\sigma_v = 750$ MPa (~ 75 kgk/mm ²)	Pokovka		75	360	3
8	Po'lat 30XTC, $\sigma_v = 750$ MPa (~ 75 kgk/mm ²)	Shramp langan	Yakuniy, $R_a = 20$	110	300	1,5
9	Kutrang cho'yan Sch30, HB 220	Quyma	Dastlabki	130	380	3,5
10	Po'lat 12X18H9 buyurtma belday, HE 145	Prokat	Yakuniy, $R_a = 2$	65	200	1,5

5.12-masala. 6P13 vertikal-frezalash dastgohida eni B va uzunligi l yassi sirt yon sirtli frezalanmoqda: ishlov berish uchun qo'shim h (5.11-jad.).

Talab etiladi: keskich asboblarni tanlash; kesish tartibini tayinlash; asosiy (texnologik) vaqtni aniqlash.

Masalani yechishda [13]-me'yorlar va [16]-ma'lumotnomadan tashqari [10.12]-ma'lumotnomalardan ham foydalanish mumkin.

5.14-misol. 6P82G gorizontaal-frezalash dastgohida eni $B = 75$ mm va uzunligi $l = 300$ mm yassi sirt silindrik frezalanmoqda; ishlov berish uchun qo'shim $h = 3$ mm. Ishlanuvchi tanavor materiali – po'lat 40X mustahkamligi $\sigma_v = 680$ MPa (~ 68 kgk/mm²); tanavor – pokovka. Ishlash eskizi 5.6-rasmda keltirilgan. T a l a b e t i l a d i: keskich asbobni tanlash; me'yoriy hujjatlar jadvallaridan foydalanib kesish tartibini tayinlash; asosiy vaqtni aniqlash.



5.6-rasm. Silindrik freza bilan ishlov berish amalining eskizi

Yechish ([13] me'yorlari bo'yicha). I. Frezani tanlaymiz va uning geometrik parametrlarini o'rnatamiz. P6M5 tezkesar po'latdan yasalgan o'rnatiluvchi pichoqli silindrik freza qabul qilamiz. Qo'llaniluvchi me'yorlarda P6M5 po'lat uchun berilganlar yo'qligi sababli va P18 markali po'lat xususiyatlari unga o'xshash bo'lganligi uchun, kesish tartiblarini shu po'latga oid hisoblaymiz. Kesish chuqurligi 5 mm.gacha ishlashda asosan diametri 60...90 mm li silindrik frezalar qo'llaniladi ([16] 269-b.). Mazkur holatda qo'shimni bir yurishda olish uchun diametri $D = 90$ mm.li, tishlar soni $z = 8$ standart freza qo'llamoq maqsadga muvofiq (133-xarita, 248-249-b.). Frezaning geometrik parametrlarini 2-ilova (369-b.) bo'yicha qabul qilamiz: $\gamma = 15^\circ$; $\alpha = 12^\circ$.

II. Kesish tartiblarini tayinlaymiz.

1. Kesish chuqurligini o'rnatamiz. Qo'shimni bir ishchi yurishda olib tashlaymiz; ya'ni, $t = h = 3$ mm.

2. Freza tishiga surish tayinlaymiz (132-xarita, 247-b.).

Po'latga ishlov berishda qo'yiluvchi pichoqli freza uchun, dastgohning quvvati 7 kVt, dastgoh-moslama-detal tizimi bikirligi o'rtacha $s_z = 0,12 \dots 0,2$ mm/tish; $s_z = 0,2$ mm/tish.ni qabul qilamiz.

3. Frezaning turg'unligini tayinlaymiz (2-jad., 204-b.). Diametri $D = 90$ mmli P18 po'latdan yasalgan o'rnatiluvchi pichoqli silindrik freza uchun turg'unlik davrini $T = 180$ min olishni tavsiya qilinadi. Freza tishlarining orqa tomonidan ruxsat etiluvchi yeyilishi $h_{or} = 0,6$ mm (3-ilova, 372-b.).

4. Frezani ruxsat etilgan kesish xususiyatidan kelib chiquvchi, kesish tezligini aniqlaymiz (133-xarita, 248-249-b.). $D = 90$ mm, $B = 41 \dots 130$ mm, $t = 3$ mm, $s_z = 0,24$ mm/tish.gacha $v_{jad} = 37$ m/min. Kesish tezligini tuzatish koeffitsientini hisobga olamiz (o'sha joyda): $k_{I_v} = 0,85$, negaki $\sigma_v = 68$ kgk/mm² bikir po'lat pokovka jildi bo'yicha ishlanadi; boshqa xaritada keltirilgan tusatish koeffitsienti (dastlabki ishlov berish uchun) birga teng. Xarita eslatmasiga binoan yana po'latning guruhi va mexanik tavsifiga bog'liq bo'lgan tuzatish koeffitsienti k_{M_v} ni hisobga olish zarur (120-xarita bo'yicha, 230-231-b.): xromli po'lat 40X uchun, $\sigma_v = 68$ kgk/mm² $k_{M_v} = 0,9$.

$$v_a = v_{jad} k_{I_v} k_{M_v} = 37 \cdot 0,85 \cdot 0,9 = 28,4 \text{ m/min } (\sim 0,47 \text{ m/s}).$$

5. Topilgan kesish tezligiga mos keluvchi shpindelning aylanishlar soni,

$$n = \frac{1000 v_a}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 28,4}{3,14 \cdot 90} = 101 \text{ ayl/min.}$$

Shpindelning aylanishlar sonini dastgoh pasportida berilganlar bilan tuzatish kiritib, haqiqiy aylanishlar soni $n_h = 100$ ayl/min.ni o'rnatamiz.

6. Haqiqiy kesish tezligi

$$v_h = \frac{\pi D v_a}{1000} = \frac{3,14 \cdot 90 \cdot 100}{1000} = 28,3 \text{ m/min } (\sim 0,46 \text{ m/s}).$$

7. Minutli surish $s_m = s_z n_h = 0,2 \cdot 8 \cdot 100 = 160$ mm/min. Bu surish dastgoh pasportida berilganlar bilan to'la mos tushdi, ya'ni $s_m = 160$ mm/min. Ko'rinib turibdiki, freza har bir tishining haqiqiy surishi ham o'zgarmadi; shunday qilib, $s_{z_h} = s_z = 0,2$ mm/tish.

5.12-jadval (5.13-masalaning berilganlari)

Variant	Tanavor materiali	Tanavor	Ishlov berish va g'adir-budurlik parametri, mkm	B	l	h
				mm		
1	Po'lat 5, $\sigma_v=600$ MPa (~ 60 kgk/mm ²)	Pokovka	Dastlabki sovitishli	65	100	3
2	Kulrang cho'yan Sch10, HB 150	Quyma	Yakuniy, $R_a = 2$	40	120	1,5
3	Po'lat 35, $\sigma_v=600$ MPa (~ 60 kgk/mm ²)	Prokat	Dastlabki sovitishli	80	150	4
4	Alyuminiy qotishma AL5, HB 65	Quyma	Yakuniy, $R_z = 20$	50	200	1,5
5	Bronza Br. AЖ9-4, HB 120		Dastlabki jild bo'yicha	75	320	4
6	Po'lat 45X, $\sigma_v=750$ MPa (~ 75 kgk/mm ²)	Pokovka	Yakuniy, sovitishli $R_z = 20$	90	250	1,5
7	Kulrang cho'yan Sch 20, HB 200	Quyma	Dastlabki jild bo'yicha	60	300	4,5
8	Po'lat 40XHMA, $\sigma_v=850$ MPa (~ 85 kgk/mm ²)	Shtamp langan	Yakuniy, sovitishli $R_z = 20$	85	400	1,5
9	Latun ЛК 80-3, HB 110	Quyma	Yakuniy, $R_a = 2$	45	130	1
10	Kulrang cho'yan Sch 30, HB 220		Dastlabki jild bo'yicha	70	350	5

8. Kesishga sarflanuvchi quvvatni aniqlaymiz (135-xarita, 252-253-b.). $s_z = 0,18 \dots 0,32$ mm/tish uchun, $B = 84$ mm.gacha. $t = 3,5$ gacha va $s_M = 172$ mm/min.gachada $N_{jad} = 3,1$ kVt. Berilgan ishlov berish sharoiti uchun xaritada keltirilgan tuzatish ko'effitsienti $k_N = 1$. U holda $N_{kes} = N_{jad} = 3,1$ kVt.

9. Dastgoh uzatmasi quvvatining yetarli ekanini tekshiramiz. 6P82Г dastgoh shpindelining quvvati $N_{shp} = N_h \eta = 7,5 \cdot 0,8 = 6$ kVt, haqiqiy quvvati $N_h = 7,5$ kVt, $\eta = 0,8$; $N_{kes} < N_{shp}$ ($3,1 < 6$), ya'ni ishlov berish mumkin.

III. Asosiy vaqtni aniqlaymiz:

$$T_a = L/s_m \text{ min}; L = l + y + A.$$

Silindrik frezalashda tanavorga frezaning kirishi $y = t(D - t) = 3(90 - 3) = 261 \approx 16 \text{ mm}$. Chiqishi $A = 1 \dots 5$ mm; $A = 3 \text{ mm}$ olamiz. U holda $L = 300 + 16 + 3 = 319$ mm; $T_a = 319/160 = 1,98$ min.

5.13-masala. 6P82G gorizantal-frezalash dastgohida eni B va uzunligi l mm yassi sirt silindrik frezalanmoqda; ishlov berish uchun qo'shim h (5.12-jadval). T a l a b e t i l a d i: keskich asbobni tanlash; kesish tartibini tayinlash; asosiy vaqtni aniqlash.

Masalani yechishda [13]-me'yorlar va [16]-ma'lumotnomadan tashqari [10,12]-ma'lumotnomalardan ham foydalanish mumkin.

5.15-misol. 6P82G gorizantal-frezalash dastgohida eni $B = 32$ mm, chuqurligi $h = 15$ mm va uzunligi $l = 250$ mm ariqcha (paz) disksimon freza bilan qora frezalanmoqda. Ishlanuvchi tanavor material – po'lat 40X mustahkamligi $\sigma_v = 700$ MPa (~ 70 kgk/mm²); tanavor – yassi sirtiga dastlabki ishlov berilgan pokovka.

T a l a b e t i l a d i: keskich asbobni tanlash; me'yoriy hujjatlar jadvallaridan foydalanib kesish tartibini tayinlash; asosiy vaqtni aniqlash.

Yechish ([13] me'yorlari bo'yicha). I. Frezani tanlaymiz va uning geometrik parametrlarini o'rnatamiz. P6M5 (P18) tezkesar po'latdan yasalgan o'rnatiluvchi pichoqli uch tomonli freza qabul qilamiz. $B = 32$ mm ariqcha frezalash uchun diametri $D = 150$ mm tishlar soni $z = 16$ (185-xarita.326-b.) frezani qabul qilish maqsadga muvofiqdir. Frezaning geometrik parametrlarini 2-ilova, 365-b. bo'yicha qabul qilamiz: $\gamma = 15^\circ$; $\alpha = 16^\circ$.

II. Kesish tartiblarini tayinlaymiz.

1. Kesish chuqurligini o'rnatamiz. Qo'shimni bir ishchi yurishda olib tashlaymiz; ya'ni, $t \quad h = 12$ mm.

2. Freza tishiga surish tayinlaymiz (184-xarita, 325-b.). $D = 150$ mm., $t=15$ mm.gacha va po'latni ishlash uchun $s_z = 0,10...0,05$ mm/tish; $s_z = 0.08$ mm/tish.ni qabul qilamiz.

3. Frezaning turg'unligini tayinlaymiz (2-jad., 204 b.). Diametri $D = 150$ mm.li P18 po'latdan yasalgan o'rnatiluvchi pichoqli disksimon freza uchun turg'unlik davrini $T = 150$ min olishni tavsiya qilinadi. Freza tishlarining orqa tomonidan ruxsat etiluvchi yeyilishi $h_{ot} = 0,6$ mm (3-ilova, 372-b.).

4. Frezaning ruxsat etilgan kesish xususiyatidan kelib chiquvchi, kesish tezligini aniqlaymiz (185-xarita, 326-b.). $D = 150$ mm, $z = 16$, $B = 12...34$ mm, $t = 18$ mm.gacha va $s_z = 0.1$ mm/tish.gachada $v_{jud} = 41$ m/min. Xarita eslatmasiga binoan yana po'latning guruhi va mexanik tavsifiga bog'liq bo'lgan tuzatish koefitsienti k_{M_F} ni hisobga olish zarur (120-xarita bo'yicha, 230-231-b.): $k_{M_F} = 0,9$ (xromli po'lat 40X uchun, $\sigma_v = 60...76$ kgk/mm²);

$$v_a = v_{jud} k_{M_F} = 41 \cdot 0,9 = 37 \text{ m/min } (\sim 0.62 \text{ m/s}).$$

5. Topilgan kesish tezligiga mos keluvchi, shpindelning aylanishlar soni.

$$n = \frac{1000 v_a}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 37}{3,14 \cdot 150} = 78 \text{ ayl/min.}$$

Shpindelning aylanishlar sonini dastgoh pasportida berilganlar bilan tuzatish kiritib, haqiqiy aylanishlar soni $n_h = 80$ ayl/min. (n_h ning yaqin kattaroq qiymati qabul qilindi, ammo n ni hisoblisidan ortiqligi 5% ga ham bormaydi).

6. Haqiqiy kesish tezligi

$$v_h = \frac{\pi D v_a}{1000} = \frac{3,14 \cdot 150 \cdot 80}{1000} = 37,6 \text{ m/min } (\sim 0,63 \text{ m/s}).$$

7. Minutli surish $s_m = s_z z n_h = 0.08 \cdot 16 \cdot 80 = 102$ mm/min. Surish dastgoh pasportida berilganlar bilan tuzatish kiritamiz va haqiqiyini o'rnatamiz $s_m = 100$ mm/min.

8. Kesishga sarflanuvchi quvvatni aniqlaymiz (186-xarita. 327-b.). $s_z = 0,1$ mm/tish, $B = 35$ mm.gacha. $t = 16$ mm. gacha va $s_M = 110$ mm/min uchun $N_{jud} = 4.6$ kVt.

Berilgan ishlov berish sharoiti uchun tuzatish koefitsienti

$$k_v = 1, \text{ ya'ni } N_{kes} = N_{jad} = 4.6 \text{ kVt.}$$

9. Dastgoh uzatmasi quvvatining yetarli ekanini tekshiramiz. 6P82Г dastgoh shpindelining quvvati $N_{shp} = N_h \eta = 7,5 \cdot 0,8 = 6 \text{ kVt.}$ haqiqiy quvvati $N_h = 7,5 \text{ kVt.}$ $\eta = 0,8$; $N_{kes} < N_{shp}$ ($4,6 < 6$), ya'ni ishlov berish mumkin.

III. Asosiy vaqtni aniqlaymiz: $T_a = L/s_m \text{ min; } L = l + y + A.$

Disksimon freza bilan frezalashda tanavorga frezani kirishi

$$y = r(D - r) = 15(150 - 15) = 2020 = 45 \text{ mm. Chiqish}$$

$A = 1 \dots 5 \text{ mm; } A = 4 \text{ mm}$ olamiz. U holda $L = 250 + 45 + 4 = 299 \text{ mm;}$

$$T_a = 299/100 = 2,99 \text{ min.}$$

5.14-masala. 6P82G gorizontaal-frezalash dastgohida eni B, chuqurligi h va uzunligi l ariqcha (paz) diskimono freza bilan dastlabki frezalanmoqda (5.13-jadval). Tanavor – yassi sirtiga dastlabki ishlov berilgan. T a l a b e t i l a d i: keskich asbobni tanlash; kesish tartibini tayinlash: asosiy vaqtni aniqlash.

5.16-misol. 6P12 vertikal-frezalash dastgohida oxirgi freza bilan eni $b = 32 \text{ mm}$, chuqurligi $h = 15 \text{ mm}$ va uzunligi $l = 300 \text{ mm}$.li ariqcha uzinasiga frezalanmoqda. Ishlanuvchi tanavor materiali - po'lat 45, $\sigma_v = 650 \text{ MPa}$ ($\sim 65 \text{ kgk/mm}^2$). Ishlov berish usuli – yarimtoza, sirt g'adir-budurli $R_z = 16 \text{ mkm}$. Sovitish emulsiya bilan. T a l a b e t i l a d i: keskich asbobni tanlash; me'yoriy hujjatlar jadvallaridan foydalanib kesish tartibini tayinlash; asosiy vaqtni aniqlash.

Yechish ([16] ma'lumotnoma bo'yicha).

I. Frezani tanlaymiz va uning geometrik parametrlarini o'rnatamiz. Normal tishli P6M5 (P18) tezkisar po'latdan tayyorlangan oxirgi frezani qabul qilamiz. Frezaning diametrini ariqcha eniga teng qilib qabul qilamiz, ya'ni $D = b = 32 \text{ mm}$; tishlar soni $z = 6$ (161-xarita, 293-b.).

Frezaning geometrik parametrlari (2-ilova., 369-b.): $\gamma = 15^\circ$; $\alpha = 14^\circ$; $\varphi_1 = 3^\circ$.

5.13-jadval (5.14-masalaning berilganlari)

Variant	Tanavor materiali	Tanavor	Ishlov berish va g'adir-budurlik parametri. mkm	<i>B</i>	<i>l</i>	<i>h</i>
				mm		
1	Po'lat 20X. $\sigma_v = 580$ MPa (~ 58 kgk/mm ²)	Prokat	Sovitishli	18	150	8
2	Kulrang cho'yan Sch10, HB 160	Quyma	Sovitish siz	20	400	10
3	Po'lat 50, $\sigma_v = 750$ MPa (~ 75 kgk/mm ²)	Prokat	Sovitishli	22	380	12
4	Kulrang cho'yan Sch15, HB 180	Quyma	Sovitish siz	24	120	12
5	Bronza Br. AJKH 10-4, HB 170			16	280	10
6	Po'lat 30XM. $\sigma_v = 780$ MPa (~ 78 kgk/mm ²)	Pokovka	sovitishli	36	170	15
7	Kulrang cho'yan Sch 20, HB 200	Quyma	Sovitish siz	30	350	15
8	Latun L1M10K 52-4-1, HB 100			20	100	8
9	Po'lat 30XH3A, $\sigma_v = 800$ MPa (~ 80 kgk/mm ²)	Shtamp langan	sovitishli	28	420	10
10	Kulrang cho'yan Sch 30, HB 220	Quyma	Sovitish siz	40	520	18

II. Kesish tartiblarini tayinlaymiz.

1. Kesish chuqurligini o'rnatamiz. Oxirgi freza bilan frezalashda kesish chuqurligi bo'lib ariqcha eni hisoblanadi. Mazkur holda $t = b = 32$ mm. Bir yurishda frezalashda ariqcha chuqurligi frezalash eni B (mm) bilan teng. Bu misolda $B = h = 15$ mm.

2. Frezaning tishiga surish tayinlaymiz (161-xarita, 293-b.).

Po'latni frezalash uchun, $D = 32$ mm, $z = 6$ va $h = 15$ mm $s_z = 0,09 \dots 0,06$ mm/tish. DMAD tizimini bikir deb hisoblab, $s_z = 0,09$ mm/tish qabul qilamiz.

3. Frezaning turg'unligini tayinlaymiz (2-jad., 204-b.). Diametri

$D = 32$ mm.li tezkesar po'lat P18 tayyorlangan oxirgi freza uchun turg'unlik davri $T = 90$ min. Freza tishlarining orqa tomonidan ruxsat etilgan yeyilishi $h_{or} = 0,5$ mm (3-ilova, 372-b.).

4. Frezani ruxsat etilgan kesish xususiyatidan kelib chiquvchi, kesish tezligini aniqlaymiz (162-xarita, 294-b.). Normal tishli freza uchun, $D=32$ mm, $z = 6$, ariqcha eni 32 mm, ariqcha chuqurligi 30 mm.gacha va $s_z = 0,09$ mm/tish.gachada $v_{jad} = 19,5$ m/min. Xaritaning 1-eslatmasida ko'rsatilganki, ular keltirilgan kesish tartiblari $R_z = 16$ mkm sirt g'adir-budurligini ta'minlaydi, chunki bu ishlov berish shartiga mos keladi. 2-eslatmaga binoan po'latning guruhi va mexanikaviy tavsifiga bog'liq tuzatish koeffitsienti k_{M_1} ni hisobga olish zarur (120-xarita bo'yicha, 230-b.): $k_{M_1} = 1,2$ (po'lat 45 va $\sigma_v = 56 \dots 75$ kgk/mm²)).

Shuning uchun $v_a = v_{jad} k_{M_1} = 19,5 \cdot 1,2 = 23,4$ m/min ($\sim 0,39$ m/s).

5. Topilgan kesish tezligiga mos keluvchi, shpindelning aylanishlar soni,

$$n = \frac{1000v_a}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 23,4}{3,14 \cdot 32} = 232 \text{ ayl/min.}$$

Shpindelning aylanishlar sonini dastgoh pasportida berilganlar bilan tuzatish kiritib, haqiqiy aylanishlar soni $n_h = 200$ ayl/minni o'rnatamiz.

6. Haqiqiy kesish tezligi

$$v_h = \frac{\pi D v_a}{1000} = \frac{3,14 \cdot 32 \cdot 200}{1000} = 20,1 \text{ m/min } (\sim 0,34 \text{ m/s}).$$

7. Minutli surish $s_m = s_z z n_h = 0,09 \cdot 6 \cdot 200 = 108$ mm/min. Bu surish dastgoh pasportida berilganlar bilan tuzatish kiritamiz va $s_m = 100$ mm/min olamiz.

8. Kesishga sarflanuvchi quvvatni aniqlaymiz (163-xarita, 295-b.). $s_z = 0,05 \dots 0,09$ mm/tish uchun, ariqcha eni $B = 32$ mm, ariqcha chuqurligi $t = 15$ mm.gacha va $s_M = 112$ mm/min.gachada $N_{jad} = 3$ kVt.

Berilgan ishlov berish sharoiti uchun xaritada keltirilgan tuzatish koeffitsienti $k_N = 1$. U holda $N_{kes} = N_{jad} = 3$ kVt.

9. Dastgoh uzatmasi quvvatining yetarli ekanini tekshiramiz. 6P12 dastgoh shpindelining quvvati $N_{shp} = N_h \eta = 7,5 \cdot 0,8 = 6$ kVt,

haqiqiy quvvati $N_h = 7,5 \text{ kVt}$, $\eta = 0,8$; $N_{kes} < N_{shp}$ ($3 < 6$), ya'ni ishlov berish mumkin.

III. Asosiy vaqtni aniqlaymiz:

$$T_a = L/s_m \text{ min}; L = l + y + \Delta.$$

Oxirgi freza bilan ariqchani frezalashda tanavorga frezaning kirishi $y = D/2 = 32/2 = 16 \text{ mm}$.

Stolning inersion to'xtashi $\Delta = 1 \dots 5 \text{ mm}$; $\Delta = 3 \text{ mm}$ ni qabul qilamiz. U holda $L = 300 + 16 + 3 = 319 \text{ mm}$:

$$T_a = 319/100 = 3,19 \text{ min}.$$

5.14-jadval. (5.15-masalaning berilganlari)

Variant	Tanavor materiali	Tanavor	Ishlov berish	b	l	h
				mm		
1	Po'lat 20XH, $\sigma_s = 600 \text{ MPa}$ ($\sim 60 \text{ kgk/mm}^2$)	Prokat	Sovitishli	30	300	5
2	Kulrang cho'yan Sch30, HIB 220	Quyma	Sovitish siz	16	200	10
3	Po'lat 40X, $\sigma_s = 750 \text{ MPa}$ ($\sim 75 \text{ kgk/mm}^2$)	Pokovka	Sovitishli	18	80	10
4	Kulrang cho'yan Sch10, HIB 160	Quyma	Sovitish siz	20	160	12
5	Po'lat 40XH, $\sigma_s = 700 \text{ MPa}$ ($\sim 70 \text{ kgk/mm}^2$)	Shtamp langan	Sovitishli	28	385	4
6	Bronza Br. Ol 4-3, HIB 70	Pokovka	Sovitish siz	25	180	10
7	Kulrang cho'yan Sch 10, HIB 170	Quyma		35	500	16
8	Po'lat 5, $\sigma_s = 600 \text{ MPa}$ ($\sim 60 \text{ kgk/mm}^2$)	Pokovka	Sovitishli	22	350	12
9	Kulrang cho'yan Sch 15, HIB 180	Quyma	Sovitish siz	25	250	15
10	Latin JIKC 80-3.3, HIB 90			14	50	5

5.15-masala. 6P12 vertikal-frezalash dastgohida oxirgi freza bilan eni b , chuqurligi h va uzunligi l li ariqcha uzunasig frezalanmoqda. Ishlov berish - yarimtoza, ishlanuvchi sirt g'adibudurligi $R_z = 16 \text{ mkm}$ (5.14-jadval).

T a l a b e t i l a d i: keskich asbobni tanlash; me'yoriy hujjatlar jadvallaridan foydalanib kesish tartibini tayinlash; asosiy vaqtni aniqlash.

Qo'llayotgan ma'lumotnomamizda jilvir toshlarning mavjud standartlarda ko'zda tutilgan qator tavsiflari yetishmaganligi sababli to'la tavsiflangan markali ПВД24А40НСМ25К8 35 m/s yangi jilvir toshni qabul qilamiz.

Yangi jilvir toshning o'lchamlari: diametri $D = 600\text{mm}$, tosh eni (yoki balandligi) $B_{\text{ш}} = 63\text{ mm}$.

II. Kesish tartiblarini tayinlaymiz.

Kesish tartiblari bo'yicha tavsiyalar [16] ma'lumotnomanomaning 69-jad. (465-b.) keltirilgan

1. jilvir tosh tezligi $v_{\text{ш}} = 30 \dots 35\text{ m/s}$;

$$v_{\text{ш}} = \frac{\pi D_{\text{ш}} n_{\text{ш}}}{1000 \cdot 60}$$

3М131 dastgohi pasportida berilgan bo'yicha yangi tosh $D_{\text{ш}} = 600\text{ mm}$; $n_{\text{ш}} = 1112\text{ayl/min}$. U holda

$$v_{\text{ш}} = \frac{3.14 \cdot 600 \cdot 1112}{1000 \cdot 60} = 35\text{ m/s, ya'ni tavsiya etilgan diapazon}$$

oralig'ida.

1. Tanavorning aylanma tezligi $v_z = 15 \dots 55\text{ m/min}$. O'rtacha qiymati $v_z = 35\text{ m/min}$ ($\sim 0.58\text{ m/s}$)ni qabul qilamiz.

2. Qabul qilingan aylanishlar tezligiga mos keluvchi aylanishlar sonini aniqlaymiz:

$$n_z = \frac{1000 v_z}{\pi d_z} ; n_z = \frac{1000 \cdot 35}{3.14 \cdot 40} = 280\text{ ayl/min.}$$

Topilgan qiymat $n_z = 280\text{ ayl/min}$ ni, $40 \dots 400\text{ ayl/min}$ oralig'ida tanavor aylanishi takrorlanishini pog'onasiz rostdashga ega bo'lgan 3М131 dastgohida o'rnatish mumkin.

4. Jilvirlash chuqurligi (toshni ko'ndalang surish). Stolni $t = 0.005 \dots 0.015\text{ mm/yur}$: ishlov berish aniqligiga (qo'yim maydoni b6 bo'yicha) va sirt g'adir-budurligi $R_a = 1\text{ mkm}$ qo'yilgan talabni hisobga olib, $t = 0.005\text{ mm/yur}$ ni qabul qilamiz. Chunki 3М131 dastgohida ko'ndalang surishlar $0.002 \dots 0.1\text{ mm/yur}$ oralig'ida pog'onasiz rostlanadi, xullas $t = 0.005\text{ mm/yur}$ ni qabul qilamiz.

5. Detalning bir aylanishidagi bo'ylama surishni aniqlaymiz: $s_{\text{ш}}/B_{\text{ш}}$. Ma'lumotnomada bo'ylama surish jilvir tosh enining ulushi

sifatida tavsiya etiladi $s_d = 0,2...0,4$; qabul qilamiz $s_d = 0,3$. u holda $s = 0,3 \cdot 63 = 18,9$ mm/ayl.

Stolning bo'ylama yurish tezligini aniqlaymiz:

$$v_{st} = s \cdot n_d / 1000 = 18,9 \cdot 280 / 1000 = 5,3 \text{ m/min } (\sim 0,09 \text{ m/s}).$$

Qo'llayotgan dastgohimizda stol bo'ylama yurishi tezligini $0,05...0,5$ m/min oralig'ida pog'onasiz rostlash ko'zda tutilgan, shuning uchun $v_{st} = 0,5$ m/min ni qabul qilamiz (ya'ni maksimalini).

7. Kesishga sarflanuvchi quvvatni aniqlaymiz:

$$N_{kes} = C_N v_d^r t^x s^y d^q \quad (469-b.).$$

Ma'lumotnomani 70-jad.dan (486 b.) formulaning koeffitsienti va daraja ko'rsatkichlarini yozib olamiz: stolni har bir yurishini ko'ndalang surish bilan tashqi aylanma jilvirlash uchun, po'latni ishlashni, tosh zarradorligi 40, qattiqligi CM2 (CM1-C1 diapazonida joylashgan) $C_N = 2,65$; $r = 0,5$; $x = 0,5$; $y = 0,55$; $q = 0$. U holda $N_{kes} = 2,65 \cdot 35^{0,5} \cdot 0,005^{0,5} \cdot 18,9^{0,55} = 2,65 \cdot 5,92 \cdot 0,07 \cdot 5,05 = 5,5$ kVt.

8. Jilvirlash babkasi dvigatelining quvvati yetarli ekanligini tekshiramiz.

3M131 dastgohining $N_{shp} = N_h \eta = 7,5 \cdot 0,8 = 6$ kVt, $N_{kes} \leq N_{shp}$ ($5,5 < 6,0$), ya'ni ishlov berish mumkin (agar hisoblashda dastgoh yuklamasi quvvat bo'yicha ortib ketsa, quvvat N_{kes} tanavor aylanma tezligini ma'lumotnomada tavsiya qilingan diapazon oralig'ida o'zgartirish yo'li bilan pasaytirish mumkin).

III. Asosiy vaqt

$$T_a = \frac{Lh}{n_{st} K},$$

bunda L - stol yurishi uzunligi; jilvir toshning har qaysi tarafga $0,5B_{st}$ ga teng yugurib o'tishida, $L = l = 210$ mm; h - har tomon qo'shimi, shart bo'yicha $h = 0,2$ mm; n_{st} , s va t lar misolni yechish mobaynida aniqlangan: K - ko'ndalang surishsiz jilvirlashda "oxiriga yetqazish" vaqtini hisobga oluvchi aniqlik koeffitsienti, ya'ni (talab etilgan ishlov berish aniqligiga va ishlangan sirt g'adir-buduriliga yetishish uchun amalning yakuniy bosqichida amalga oshiriladi); dastlabki jilvirlashda $K \approx 1,2$, toza jilvirlashda esa $K \approx 1,4$; $K = 1,4$ ni qabul qilamiz. U holda

$$T_a = \frac{210 \cdot 0.2}{280 \cdot 18.9 \cdot 0.005} \cdot 1.4 = 1.59 \cdot 1.4 = 2.22 \text{ min.}$$

5.15-jadval (5.16-masalaning berilganlari)

Variant	Fanavor materiali po'lat	Ishlov berish va sirt g'adir-budurligi mkm	d_z	l	L_f	h	Jilvirlash
1	Y7A toblangan HRC 60	Yakuniy. $Ra = 1$	60	350	410	0.22	Yurib o'tishga bo'ylama surish
2	40X toblangan. HRC 52	Yakuniy. $Ra = 0.5$	55	20	140	0.15	Radial surish bilan
3	Po'l 5 toblan ma gan	Dastlabki $Ra = 2$	90	400	600	0.25	Yurib o'tishga bo'ylama surish
4	45X toblangan. HRC 45	Yakuniy. $Ra = 1$	75	50	350	0.18	Radial surish bilan
5	45 toblangan. HRC 35		100	380	700	0.25	Yurib o'tishga bo'ylama surish
6	Po'l 35 toblan ma gan	Dastlabki $Ra = 2$	80	300	550		
7	45X11 toblan gan. HRC 42	Yakuniy. $Ra = 0.5$	50	35	285	0.15	Radial surish bilan
8	40 35 toblan ma gan	Yakuniy. $Ra = 1$	45	270	320	0.2	Yurib o'tishga bo'ylama surish
9		Dastlabki $Ra = 2$	120	500	750	0.25	
10	45X11MA toblangan HRC 55	Yakuniy. $Ra = 0.5$	65	240	300	0.2	

5.16-masala. 3M131 aylanma jilvirlash dastgohida diametri d va uzunligi l valning bo'yni jilvirlanadi; val uzunligi l_f bir tomonning qo'shimi h (5.15-jad.). T a l a b e t i l a d i: aylanma jilvir toshni tanlash; kesish tartibini tayinlash; asosiy vaqtni aniqlash.

Masalani yechishda [16] ma'lumotnomadan tashqari [10,14,15] adabiyotlardan foydalanish mumkin

5.18-misol. Yassi sirtni jilvirtosh doira sirti bilan jilvirlash.

311722 to'g'ri to'rtburchak stollı yassi-jilvirlash dastgohida eni $B = 110 \text{ mm}$ va uzunligi $l = 280 \text{ mm}$ li plankani yassi sirti jilvirlanmoqda: tomonlarining qo'shimlari $h = 0.35 \text{ mm}$. Sirt g'adir-

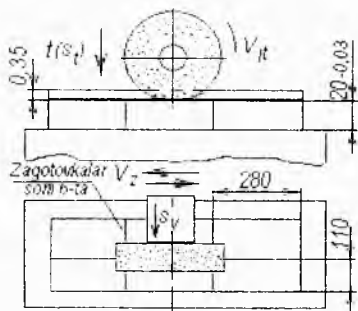
budurligi parametri $R_a = 1,25$ mkm. Tanavor materiali po'lat 45X11 toblangan. qattiqligi HRC 50. Dastgoh magnitli stoliga oltita tanavor ikki qator o'rnatiladi. Ishlov berish eskizi 5.8-rasmda keltirilgan.

T a l a b e t i l a d i: jilvir toshini tanlash; kesish tartiblarini tayinlash; asosiy vaqtni aniqlash.

Yechish. ([14] me'yorlar

bo'yicha). 1. Jilvirtoshni tanlaymiz. Jilvirtosh tavsifini o'rnatamiz (18-xarita, 190-b.). Jilvirtoshni doira sirti bilan jilvirlash uchun. g'adir-budurlik parametri $R_a = 1,25$ mkm, po'lat qattiqligi HRC 50 ga 14A25CM26-7K tavsif tavsiya etiladi: qabul qilamiz 4A25CM27K. Tavsifida qabul qilindi: Abrziv zarrachalari - normal elektrkorund 14A; zarradorligi 25; qattiqligi CM2; strukturasi №7 va bog'lovchisi keramikaviy.

5.8-rasm. 5.18-misolining
ishlov berish eskizi



Qo'llaniluvchi me'yorlarda jilvirtoshlarning ba'zi bir harakatdagi standartlarda ko'zda tutilgan tavsiflari keltirilmagan. Shuning uchun N. A. Nefyodov "Kesish tartiblarini hisoblash" misol-masalalar to'plamidan foydalanamiz. II zarradorlik indeksini qabul qilamiz (asosiy fraksiya mazmuni 25...55% li zarradorlikda). Qabul qilingan keramikaviy bog'lovchi – K1 o'rnatamiz (elektrkorundli jilvirtoshlar uchun). Jilvirtosh turkumini o'rnatamiz. Yassi-jilvirlash dastgohlarida, jilvirtoshlar doira sirti bilan ishlashlarida, odatdagidek III turkumli jilvirtosh qo'llaniladi (yassi to'g'ri profili). Jilvirtosh sinfi-A ni qabul qilamiz. Jilvirtosh ruxsat etuvchi aylanma tezligini ko'rsatamiz-35 m/s (odatdagi jilvirlash uchun).

Jilvirtoshning to'la tavsifini markirovkalash - III 14A25CM27K1A 35 m/s.

311722 dastgohi yangi jilvirtosh diametri $D_{jt} = 450$ mm: eni (balandligi) $B_k = 80$ mm (dastgohning pasporti bo'yicha).

II. Kesish tartiblarini tayinlaymiz.

I. Qabul qilingan jilvirtosh tezligi $v_{jt} = 35$ m/s ga mos keluvchi jilvirtosh aylanishlar sonini aniqlaymiz:

$$n_{II} = \frac{1000 \cdot 60 v_{II}}{\pi D_{II}} ; n_{II} = \frac{1000 \cdot 60 \cdot 35}{3,14 \cdot 450} = 1486 \text{ ayl/min.}$$

311722 dastgohi pasportida berilganlarga binoan $n_{II} = 1500$ ayl/min qabul qilamiz.

2. Tanavorning harakat tezligini aniqlaymiz (stolning bo'ylama siljish tezligi)

19-xarita bo'yicha, 3-varaq (194-195-b.). Konstruksion po'lat uchun gattiqligi $HRC' 56$ gacha $v_{II} = 16 \text{ m/min}$ ($\sim 0.27 \text{ m/s}$).

3. Jilvirtoshni ko'ndalang surishini aniqlaymiz (19-xarita, 3-varaq, 194-b.). Sirt g'adir-budurligi parametri $R_a = 1.25 \text{ mkm}$ va jilvir tosh eni $B_{II} = 80 \text{ mm}$ uchun $s_k = 32 \text{ mm/stol yurishi}$.

4. Har bir yurib o'tish uchun chuqurlikka surishni aniqlaymiz (19-xarita, 3 varaq, 194-195-b.). Har bir yurib o'tish uchun chuqurlikka surishni, yoki jilvirtoshni, vertikal surish ko'ndalang surish harakati (reversi) jarayonida amalga oshiriladi. Qattiqligi $HRC' 50$ konstruksion po'lat, ishlash qo'shimi 0.35 mm va ko'ndalang surish $s_k = 38 \text{ mm/yur}$ uchun $S_{T_1} = 0,014 \text{ mm}$ (jilvirlovchi babkaning reversi uchun).

Bu surish uchun tuzatish koefitsientini hisobga olamiz (19-xarita, 4- varaq, 196-197-b.).

Ishlanuvchi material va 45XH xrom va nikel bilan legirlangan konstruksion po'latga ishlov berish aniqligiga bog'liq bo'lganligidan, material II guruh ishlanuvchanligiga kiradi. Bu guruh ishlanuvchanlikdagi material uchun, ishlov berish aniqligi 0.05 mm (shart bo'yicha) va g'adir-budurligi parametri $R_a = 1.25 \text{ mkm}$ uchun tuzatish koefitsienti $k_{s_{II}} = 1.5$.

Jilvirtosh o'lchamiga va stol to'lishi ya'ni $\sum_{B \cdot L} F$ nisbatga bog'liq, bunda $\sum F$ - yig'indi jilvirlash maydoni, mm^2 ; $B \cdot L$ - tegishli dastgoh stolida jilvirlovchi tanavor joylashishi, gabarit eni va uzunligi. Stolda oltita tanavor o'rnatilgan (ishlov berish eskiziga qar.). Demak, $B = 110 \cdot 2 = 220 \text{ mm}$; $L = 280 \cdot 3 = 840 \text{ mm}$; $\sum F = 220 \cdot 840 \text{ mm}^2$. olingan qiymatlarni nisbatga qo'yib olamiz $\frac{220 \cdot 840}{220 \cdot 840} = 1$. Bu nisbat jilvirlashning yig'indi maydoni dastgoh stolida jilvirlovchi

tanavor gabarit maydonidan kichik bo'lsa, masalan teshikli halqa, vtulka, plankalar, plitalar va h.k. tipidagi tanavorlarda, birdan kam bo'ladi. Birga teng nisbat uchun, va jilvirlash diametri $D_{\mu} = 450$ mm (xaritada 410...500 diapazonda) tuzatish ko'effitsienti $k_{s_{1,2}} = 0,71$.

Ishlov berish aniqligi va dastgoh bikirligiga bog'liq holda (2-xarita, 110-b.) 3П722 modeli yassi-jilvirlash dastgohi uchun (xaritani grafasiga qar., qayerda 3720 mod. keltirilgan) 10 yil uzluksiz ishlagan bo'lsa, tuzatuvchi ko'effitsient $k_b = 1$.

Jilvirlash qattiqligiga bog'liq holda (18-xarita, 1-eslatma, 190-b.) qabul qilingan CM2 qattiqlik uchun tuzatish ko'effitsienti $k_q = 1$.

Tuzatish ko'effitsientlarni hisobga olib

$s_{t_v} = 0,014 k_{s_{t1}} k_{s_{t2}} k_b k_q = 0,014 \cdot 1,5 \cdot 0,71 \cdot 1 \cdot 1 = 0,015$ mm (jilvirlovchi babkani reverslash uchun).

5. Kesish uchun sarflanuvchi quvvatni aniqlaymiz (20-xarita, 1-varaq, 198-199-b.).

II guruh ishlanuvchi material uchun. $v_z = 20$ m/min. gacha, ko'ndalang surish $s_k = 35$ mm/yur. gacha va chuqurligi bo'yicha yurib o'tishga surish $s_{t_v} = 0,015$ mm uchun $N_{\mu d} = 8,4$ kVt.

Quvvatni tuzatish ko'effitsientini hisobga olamiz (20-xarita, 2-varaq, 200-b.). Tosh qattiqligi CM2 va eni $B_{\mu} = 80$ mm tuzatish ko'effitsienti, $k_N = 1,05$ ($k_N = 1$ $B_{\mu} = 63$ mm uchun interpolatsiyalanib topilgan va $k_N = 1,12$ $B_{\mu} = 100$ mm uchun). U holda

$$N_{kes} = N_{\mu d} k_N = 8,4 \cdot 1,05 = 8,65 \text{ kVt.}$$

6. Jilvirlash shpindel uzatmasining quvvati yetarli ekanligini tekshiramiz. 3П722 dastgohi shpindelining quvvati $N_{shp} = N_{\mu} \eta = 15 \cdot 0,85 = 12,75$ kVt; $N_{kes} \leq N_{shp}$ ($8,65 < 12,75$), ya'ni ishlov berish mumkin.

7. Kuydirmasdan jilvirlash sharti bajarilayotganini tekshiramiz.

Jilvirlash quvvatining ulushini hisoblaymiz:

$$N_{ul} = N_{kes} / B_{\mu} = 8,65 / 80 = 0,105 \text{ kVt/mm.}$$

20-xarita, 2-varaq (200-b.) bo'yicha quvvat N_{ul} ning chegaraviy qiymatini aniqlaymiz, unda toblangan po'latni kuydirmasdan jilvirlash ta'minlanadi. Tosh qattiqligi CM2 va tanavor harakat tezligi $v_z = 20$

m/min.gacha uchun chegaraviy qiymat $N_{ul} = 0,11$ kVt/mm. Chunki $0,105 < 0,11$, ya'ni kuydirmasdan jilvirlash sharti bajarildi.

III. Asosiy vaqtni aniqlaymiz

$$T_a = \frac{HLh}{1000v_z s_n s_k q},$$

bu yerda H -jilvirtoshni ko'ndalang surish yo'nalishidagi siljishi, mm; $H = B_z + B_{jt} + 5$ – stolda o'rnatilgan tanavorlar jilvirlanuvchi sirlari yig'indisi; B_{jt} – tosh eni; yechilayotgan misolda $B_{jt} = 80$ mm, unda

$H = 2 \cdot 110 + 80 + 5 = 305$ mm; L – stolning bo'ylama yurish uzunligi, mm; $L = L_z + (10 \dots 15)$ mm; L_z – stolga o'rnatilgan tanavorlarning yig'indisi uzunligi mazkur misolda $L_z = 3 \cdot 280 + 15 = 855$ mm; h – tomonlarining qo'shimi (shart bo'yicha $h = 0,35$ mm); v_z – tanavor (stol) harakatining tezligi, m/min; s_k – toshni ko'ndalang surish, stolni mm/yur; s_{t_v} – yurib o'tishga chuqurlikka surish (vertikal surish), mm

(v_z , s_k va s_{t_v} qiymatlar misolni yechish mobaynida aniqlangan); q – dastgoh stoliga birvarakayiga o'rnatiluvchi tanavorlar soni (shart bo'yicha $q = 6$).

Keltirilgan formulada aniqlik koeffitsienti k berilmagan, chuqurligini "surishsiz jilvirlash", vaqtini hisobga oluvchi, ya'ni vertikal surish, chunki ishlatilayotgan me'yorlarda bu surishning s_{t_v} o'rtacha qiymati keltirilgan, jilvirlash va "surishsiz jilvirlash"ning to'la sikli vaqtini hisobga olinganligini inobatga olib ([14], 107 b.)

$$T_a = \frac{305 \cdot 855 \cdot 0,35}{1000 \cdot 16 \cdot 32 \cdot 0,015 \cdot 6} = 1,98 \text{ min.}$$

5.17-masala. 3П722 to'g'ri to'rtburchak stolli yassi-jilvirlash dastgohida eni B va uzunligi l li to'g'ri to'rtburchak shaklli tanavorning yassi sirti jilvirlanmoqda; detal balandligi h . Tomonlari qo'shimi h .

Dastgoh magnitli stoliga q sonli tanavor o'rnatilgan (5.16-jadvalga qar.). Ishlov berish eskizi 5.8-rasmdagiga o'xshash.

T a l a b e t i l a d i: jilvir toshini tanlash; kesish tartiblarini tayinlash; asosiy vaqtni aniqlash.

Masalani yechishda [15] me'yorlardan tashgari [10,13,16] ma'lumotnomalardan foydalanish mumkin.

Variant	Tanavor materiali	Ra mkm	B	l	mm			q	Dastgoh stolida tanavormi joylash ushubi
					h _I	h			
1	Po'lat 5 toblanmagan	1,25	230	500	25 _{0,06}	0,5	1	-	
2	Kulrang cho'yan SCh 30, HB 220		250	300	50 _{0,05}	0,4	2	Bir qator	
3	Po'lat 45 XH toblangan, HRC 52	0,63	110	100	20 _{0,02}	0,2	12	Ikki qator, qatorda oltita tanavor	
4	Kulrang cho'yan SCh 15, HB 190	1,25	200	200	45 _{0,05}	0,4	3	Bir qator	
5	Po'lat 45 X toblangan, HRC 40	0,63	140	150	30 _{0,03}	0,5	10	Ikki qator, qatorda beshita tanavor	
6	Po'lat 35 toblanmagan	1,25	120	250	22 _{0,05}	0,3	6	Ikki qator, qatorda uchita tanavor	
7	Kulrang cho'yan SCh 10, HB 170		280	450	60 _{0,07}	0,5	1	-	
8	Po'lat Y7A toblangan, HRC 55	0,63	55	150	10 _{0,02}	0,2	30	Ikki qator, qatorda oltita tanavor	
9	Po'lat 45 toblanmagan	1,25	60	400	15 _{0,05}	0,3	5	Ikki qator, qatorda beshita tanavor	
10	Po'lat 40 toblangan, HRC 35	0,63	45	200	12 _{0,03}	0,2	16	Ikki qator, qatorda uchita tanavor	

6.1. Texnologik jarayon va amallarni ishlab chiqish tartibi

Detalni tayyorlash texnologik jarayonini ishlab chiqish bir-biriga bogʻlangan kompleks ishlarni oʻz ichiga oladi. Bularga: detal chizmasini oʻrganish va texnologiyaboplikka tekshirish; ishlab chiqarish turini aniqlash; dastlabki tanavorni tanlash; bir xil tipdagi texnologik jarayonlarni tanlab olish; texnologik amallarning ketma-ketlik tartibini va mazmunini aniqlash; texnologik bazalarni tanlash; texnologik jihozlash vositalarini, mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish vositalarini aniqlash va tanlash hamda ularga buyurtmalar tuzish; ishlov berish tartiblarini tayinlash va hisoblash; amallar va jarayonni meʼyorlash; ishchilar kasbini va malakasini aniqlash; ishlab chiqarish uchastkalarini tashkil qilish, sex ichi transport vositalarini tanlash; buyumlar va chiqindilarni harakatlantirish amallarini ishlab chiqish bilan birgalikda ishlab chiqarish uchastkalarini rejalash; texnologik jarayonning hamma texnologik hujjatlarini rasmiylashtirishlar kiradi.

Texnologik jarayonning har bir amalini toʻgʻri loyihalash katta ahamiyatga ega. Detalning bitta sirtiga bir nechta variantlarda ishlov berish mumkin. Hatto bir xil usul bilan ishlov berish turli ishlab chiqarish sharoitida turli variantlarda amalga oshiriladi. Hatto bir ishlab chiqarish turining oʻzida ham bu amal bir nechta variantlarda bajarilishi mumkin.

Ishlab chiqilgan har bir amal va texnologik jarayon texnik-iqtisodiy hisoblashlar natijalari bilan tahlil qilinadi va yuqori unumdor detal tannarxini kamaytiruvchi va eng rentabelli varianti tanlab olinadi.

Pogʻonali valga qora ishlov berish amali variantlarini turli ishlab chiqarish sharoiti uchun loyihalab koʻramiz.

6.2. Tanavori qaynoqjoʻvalangan prokatdan kesib olingan pogʻonali valga qora ishlov berish amalini loyihalash

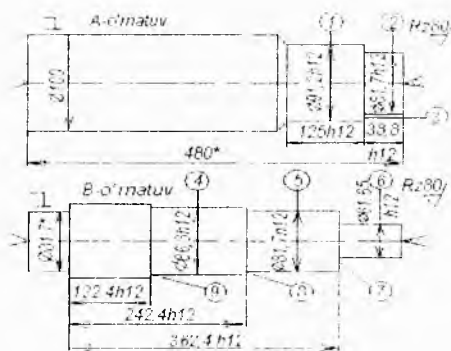
6.1-misol. Pogʻonali val (6.1-rasmga qar.) mayda seriyali ishlab chiqarish sharoitida tokarlik dastgohida qora ishlov beriladi. Valning dastlabki tanavori donali normal aniqlikdagi

Talab etiladi: ishlov berish texnologik amalni loyihalash.

Bunday aniqlikni va g'adir-budurlikni olish uchun bir marotaba tokarlik ishlov berish yetarlidir. Bunda katta kesish chuqurligi va surishni olish ruxsat etiladi. Valni chetki pog'onasidan, katta umumiy qo'shim olinishiga e'tiborni qaratish zarur. Bu kattalik $100 - 61,65 = 38,35$ mm.ga teng. Bunday qo'shimlar birnecha ishchi yurishlarda olib tashlanadi. Binobarin, hamma tashqi sirtlar ishlanishi kerak (tashqi yon sirtlardan tashqari) ekan, amal ikki o'rnatuvda bajariladi.

94

berilgan 81,7 va 91,2 mm diametrlari bilan. Bu vaziyat, yon sirtlarga ishlov berish tartibiga ta'sir ko'rsatadi. Yon sirtlardan birinchi navbatda bazaviy yon sirtga ishlov berish zarur va tanavorni boshqa pog'onalarini ishlashda shu baza sirtidan boshlab chiziqli o'lchamlari hisobini olib borish va nazorat qilish kerak.



6.3-rasm

2. Yuqoridagi keltirilgan mulohazalardan kelib chiqqan holda texnologik amal ikki o'rnatuv (6.3-rasm) va 6.1-jadvalda qayd etilgan to'qqizta texnologik o'tuvlardan tashkil topadi.

3. Mayda seriyali ishlab chiqarish universal texnologik jihozlarni qo'llashni taqozo etadi.

4. Ko'rilayotgan holat uchun, ishlab chiqarish turini hisobga olgan holda universal tokarlik va tokarlik-vintkesar dastgohlarni qo'llash mumkin. Bunday dastgohlarga 1K62, 16K20, 1П611, 1Б616 va boshq. kiradi. Supportidan yuqorisiga diametri 100 mm va undan kattaroq, markazlari orasiga 500 va undan uzunroq tanavorni o'rnatib ishlash imkonini beradi.

Masalan 16K20 tokarlik-vintkesar dastgohini qo'llashimiz mumkin (support yuqorisiga eng katta tashqi diametri 220 mm va markazlararo masofasi 710 mm.li tanavor sig'adi). Bu dastgohning texnik tavsiflari dunyodagi eng yaxshi standartlarga mos keladi.

5. Mazkur amalning texnologik jihozlari quyidagilar:

a) yetaklovchi tokarlik patroni GOST 2572-72 bo'yicha diametri 400 mm (kodi 39.6110. XXXX):

b) yetaklovchi bo'yinturuq (xomutik) GOST 2578-70 bo'yicha diametri Ø100 va 62 mm.li-tanavorni mahkamlash uchun (ikki o'rnatuv uchun);

d) tayanch markaz Morza 6 GOST 2575-79 bo'yicha dastgoh shpindeliga o'rnatish uchun (kodi 39.2844.XXXX);

e) aylanuvchi markaz Morza 5 GOST 8742-75 ketingi babka penoliga o'rnatish uchun (kodi 39.2842.XXXX).

Keskich asboblarni tanlash texnologik ma'lumotnomalar, GOSTlar va boshqa manbalar bo'yicha amalga oshiriladi. Shunday, birinchi texnologik o'tuvda sirtlarni yo'nish uchun T15K6 qattiq qotishmali plastinka o'rnanilgan o'tuvchi egri keskich qo'llaniladi, plandagi burchagi GOST 18877-73 bo'yicha $\varphi = 45^\circ$, yon sirt hosil qilib bo'yinlarini yo'nish uchun esa – xuddi shunday plastinkali tokarlik tayanch keskichi GOST 18879-73 bo'yicha $\varphi = 90^\circ$ (kodi 39.2131.XXXX). Keskichlarning o'lchamlari - dastgohning keskichutqichining o'lchami bo'yicha (dastgoh pasporti bo'yicha)- $16 \times 20 \times 150$ mm [15].

Qattiq qotishmali plastinkalar yeyilishga chidamli, vakuumda surtilgan "Bulat" tipidagi qoplama ko'zda tutilsa foydali bo'ladi. Bu asboblarning turg'unligini sezilarli orttiradi, demakki, ularning sarfini qisqartirib, jarayon unumdorligi va iqtisodiy tejamkorligini oshiradi.

O'lchamlar nazorati shtangensirkul, changaklar (skoba) va andozalar bilan amalga oshiriladi.

Ishlangan sirt g'adir-budurligini nazorat qilish uchun, tashqi aylanuvchi sirt va yassi sirt uchun GOST 9378-75 bo'yicha tayyorlangan g'adir-budurlik namunasi Ra20 qo'llaniladi.

6. Tanlangan dastgohimizga binoan amalning nomi "Tokarlik-vintkesar" deb nomlanadi (GOST 3.1702-79, 2-ilova).

Amalning o'rnatuvlari va o'tuvlari bo'yicha mazmuni 6.1-jadvalda keltirilgan.

O'tuvlarni birlashtirish va val pog'onalarining burchagi $\varphi = 90^\circ$ li tiraluvchi keskich qo'llash natijasida texnologik o'tuvlar sonini 2 punktga o'rnatilgan 9 tadan 6 tagacha kamaytirish mumkin.

7. Endi qora ishlov berish uchun ratsional qo'shimlarni hisoblash kerak.

2-o'tuvni bajarishda (6.1-jadvalga qar.) 1-sirt yo'nilmoqda (6.3-rasmga qar.), diametr qo'shimi $2Z$ va kesish chuqurligi t_2 bu o'tuvda shunday aniqlanadi (6.3-rasmga qar.): $2Z = 100 - 91,2 = 8,8$ mm; $t_2 = 2Z/2 = 8,8/2 = 4,4$ mm.

3-o'tuvni bajarishda quyidagini olamiz $2Z = 91,2 - 81,7 = 9,5$ mm; $t_3 = 4,75$ mm.

5-o'tish uchun $2Z = 100 - 86,8 = 13,2$ mm; $t_5 = 3,3$ mm ($i=2$ da).

7-o'tish uchun $2Z = 81,7 - 61,65 = 20,05$ mm; $t_7 = 5$ mm ($i=2$ da).

8. Kesish tartiblarini o'rnatish [15] adabiyot bo'yicha amalga oshiriladi, har bir i-nchi texnologik o'tuv uchun kesish chuqurligi t_i bo'yicha surish s_{norm} tanlanadi, dastgoh pasportida berilganlari bo'yicha s_{norm} ga yaqin bo'lgan s_{haq} surish o'rnatiladi; so'ngra kesish tezligi v_{norm} tanlanadi, u bo'yicha shpindelning aylanishlar soni hisoblanadi, ayl/min: $n_{his} = 1000 v_{norm} / (\pi d)$; berilgan dastgoh pasporti bo'yicha n_{haq} haqiqiy qiymati topiladi va haqiqiy kesish tezligi aniqlanadi, m/min:

$$v_{haq} = \pi d n_{haq} / 1000.$$

6.1-jadval (6.1-misol texnologik xaritasi)

O'tuv №	O'tuvlar atamasi	O'lchamlar hisobi		Kesish tartiblari						ta. min	Ty. min
		diametr mm	uzunligi mm	t. mm	i	S. mm /ayl	n. ayl/ min	v. m/ min			
1	A-o'rnatuv Tanavor o'rnatilsin va mahkamlansin										2.1
2	1 sirt dastlabki yo'nilsin	100	168	4.4	1	0.7	250	78.5	0.96	0.57	
3	2 sirt yo'nilsin 3 yon sirt hosil qilinsin	91.2	13	4.75	1	0.7	250	71.6	0.86	0.57	
4	B-o'rnatuv Tanavor qayta o'rnatilsin										1.7
5	4 sirt yo'nilsin 9 yon sirt hosil qilinsin	100	362	3.3	2	0.7	250	78.5	4.1	1.0	
6	5 sirt yo'nilsin 8 yon sirt hosil qilinsin	86.8	242	2.55	2	0.7	815	85.9	1.1	0.57	
7	6 sirt yo'nilsin 7 yon sirt hosil qilinsin	81.7	122	5.0	2	0.7	315	80.9	1.1	0.94	
8	Tanavor tushirilsin										0.55
9	Ishni nazorat qilish										
J a m i					8				8.12	8.0	

2-o'tuvni batafsil ko'rib chiqamiz: kesish chuqurligi $t_2 = 4,4$ mm (7 p.ga qar.); surishni tanlaymiz $s_{norm} = 0,5...0,7$ mm/ayl: o'rnatamiz $s_{haq} = 0,7$ mm/ayl; kesish tezligini tanlaymiz $v_{norm} = 117$ m/min (1.95 m/s): tuzatish ko'effitsienti $K_a = K_t = 1$; shpindelning hisobli aylanishlar sonini aniqlaymiz $n_{hs} = 1000 \cdot 117 / (3,14 \cdot 100) = 372$ ayl/ min: dastgoh pasporti bo'yicha aylanishlar soni $n_{haq} = 315$ ayl/min: haqiqiy kesish tezligini hisoblaymiz $v_{haq} = 3,14 \cdot 100 \cdot 315 = 99$ m/min.

Endi, tanlangan kesish tezligini dastgoh quvvati bo'yicha tekshirish kerak. Kesish uchun talab etilgan quvvat 8,3 kVt, tuzatish ko'effitsienti $K_N = 1$. Shpindel quvvati $N_{shp} = 7,6...8$ kVt. Kinematik zanjir kuchsiz svenosi bo'yicha shpindel quvvati $N_{shp} = 7,6...8,5$ kVt. Bundan kelib chiqadiki, qabul qilingan kesish tartibini bajarish qiyin, chunki talab etilgan quvvat yechimga qaraganda katta ($8,3 > 7,8$).

Bu vaziyatdan chiqish mumkin, yaqinroq bo'lgan kichikroq shpindel aylanishlar soni $n_{haq} = 250$ ayl/min.ga o'tib; bu yerda $v_{haq} = 3,14 \cdot 100 \cdot 250 = 78,5$ m/min.

Bu kesish tartibida talab etilgan quvvat 7 kVt.ga teng. Kesish jarayonini bajarish mumkin, chunki $N_{tal} < N_{shp}$ shart bajarilmoqda.

Ko'ramizki, kesish tezligini me'yorga qarama-qarshi majburiy kamaytirish asbob turg'unligini oshiradi, bu esa keskich asbobni tejash imkonini beradi.

9. Amalni texnik me'yorlash [14] adabiyot bo'yicha bajariladi, va uning natijasi 6.1-jadvalda keltirilgan: amalning asosiy texnologik vaqti $\sum t_a = 8,12$ min; operativ vaqt $t_{op} = 8,12 + 8 = 16,12$ min; ishchi joyni tashkillashtirish vaqti $0,04 t_{op}$ miqdorda qabul qilingan [14]:

$$t_{tash} = 0,04 \cdot 16,12 = 0,65 \text{ min};$$

tanaffus va ehtiyoj uchun sarflanuvchi vaqt $t_{ext} = 0,04 t_{op} = 0,04 \cdot 16,12 = 0,65$ min; amal donabay vaqti $t_{db} = t_a + t_{vor} + t_{tash} + t_{ext} = 8,12 + 8 + 0,65 + 0,65 = 17,42$ min; partiya detallar uchun tayyorlovchi-yakunlovchi vaqt [14] bo'yicha $t_{rk} = 16 + 7 = 23$ min; partiyadagi $n_p = 30$ dona donabay-kalkulyatsiya vaqt: $t_{dbk} = 17,42 + 23/30 = 18,19$ min;

Sutka ichidagi ishlab chiqarish me'yori $II_{utim} = (480-23)/17,42 = 26$ dona.

Biz ko'rayotgan misolda seriyalilik tavsifiga bog'lab yordamchi vaqtni qayta hisoblashning hojati yo'q, chunki partiya

detalga ishlov berishning davomiyligi yig'indisi 1,2 smenani tashkil etadi.

10. Texnologik amalni loyihalash bo'yicha hamma ishlar yakunlangandan keyin natijalarni tahlil qilib ko'rish va ularni iqtisodiy tejamkorligi nuqtayi nazardan baholash zarur, bu jarayonni intensivlashtirish yo'lini topish uchun kerak bo'ladi.

Amalning asosiy texnologik vaqti sezilarli kattaligi diqqatni o'ziga qaratadi. Buni shu bilan tushuntirish mumkinki, tanavor sifatida tanlab olingan prokat qo'llanilganligi sababli metallni (35%) qirindiga chiqarib, kesib tashlashga to'g'ri keladi. Vaziyatdan chiqish yo'li ko'proq ratsionalroq, perspektivroq tanavorlar turlarini qo'llash: shtamplangan pokovkalar va ayniqsa rotatsion siqish bilan olinuvchi pokovkalar, qaysinda tanavor tashqi qiyofasi va o'lchamlari bo'yicha tayyor detalga yaqin qilib olinadi. Bu usulda qimmatbaho va murakkab shtamplar qo'llanilmaydi va uni har qanday hajmdagi detallarni chiqarishda qo'llash mumkin.

Hatto tanavor sifatida prokatni qo'llaganda ham, metall sarfini birmuncha kamaytirish mumkin. Bu prokatni tegishli dastgohlarda to'g'rilash yo'li bilan amalga oshiriladi (presslarda, to'g'rilab-rixtovkalovchi dastgohlar va boshq.). Donali tanavorlarni to'g'rilashda va qo'shimlarni hisoblash-analitik usulida hisoblashda tanavor diametri 100 mm o'rniga 95 mm olinishi kerak. Bu tanavor massasini 2,9 kg (9,8%) kamaytirish va qora tokarlik ishlov berish sermehnatligini pasaytirish imkonini beradi. Bunda 2-i va 5-texnologik o'tuvlarning kesish tartiblari o'zgaradi (6.2-jadval).

Bu ikki o'tuvning operativ vaqti 6,63 min.dan 3,3 min.gacha ya'ni 3,33 min.ga kamayadi, bu t_{op} operativ vaqtni 20,6%ga yaqinroq'ini tashkil etadi.

6.2-jadval

O'tuv №	O'tuvlar atamasi	O'lchamlar hisobi		Kesish tartiblari					ta min	tv min.
		diametr mm	uzunligi mm	t. mm	i	S, mm /avl	n, avl/ min	v, m/ min		
2	1 sirt dastlabki yo'nilsin	95	168	1,9	1	0,8	400	119	0,53	0,57
5	4 sirt yo'nilsin 9 von sirt hosil qilinsin	95	362	4,1	1	0,7	315	94	1,63	0,57

Bu yerda tegishli asboblarining, elektr energiyasi sarflari, dastgohchi ishchilarning ish haqiga, dastgoh amortizatsiyasi uchun sarflanuvchi xarajatlar va boshqalar sezilarli kamayadi.

Tokarlik-gidronusxalovchi dastgohlar qo'llashlik sezilarli iqtisodiy tejamkorlikni beradi. Xususan 16K20M dastgohi.

Agar tokarlik-vintkesar dastgohida bajarilgan amalning sermehnatligini ($t_{dbk} = 18,19$ min) gidronusxalovchi qurilmali tokarlik-vintkesar dastgohida bajarilgan amal sermehnatligi ($t_{dbk} = 13,5$ min) bilan taqqoslasak, unda amal uchun sarflanuvchi vaqt qisqarishi (11.9) formula bo'yicha olinadi

$$C_{vm} = \frac{18,19 - 13,5}{18,19} \cdot 100\% = 25,8\%$$

Mehnat unumdorligining o'shishi formula (11.10) bo'yicha

$$P_{my} = 100 \cdot 25,8(100 - 25,8) = 34,8\%.$$

Bu, gidronusxalovchi qurilmali dastgoh qo'llab yo'nish usulining iqtisodiy tejamkor ekanligining isbotidir.

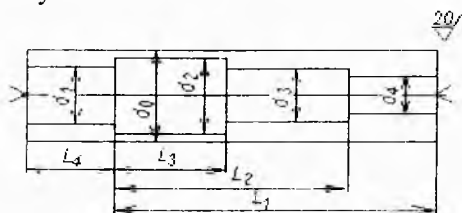
Ko'rilayotgan ishlab chiqarish turida raqamli dastur bilan boshqariluvchi (RDB) dastgohlarni qo'llash yanada yuqori iqtisodiy tejamkorlikni beradi, masalan 16K20Φ3 modeli dastgoh o'zini har tomonlama yaxshi ko'rsatdi. Bu yerda, kesish tartiblari eskicha qolib o'zgarmasa ham, dastgoh avtomatik ravishda boshqarilishi va yordamchi vaqtni sezilarli miqdorda kamayishi kuzatiladi. Ayniqsa yuqori mehnat unumdorligiga, RDB dastgohlardan tashkil topgan va ko'pdastgohli xizmat ko'rsatish usulini qo'llash tatbiq etilganda erishiladi.

Keltirilgan mulohazalar shuni ko'rsatadiki, detallarga mexanik ishlov berishda ishlov berish jarayonini intensivlashtirish uchun, samaradorligini oshirishning juda katta rezervlari bor. Muhimi, ularni topib ochish va ishlab chiqarishga aktiv ravishda tatbiq etishdir.

6.1-masala. Pog'onali val (6.4-rasmga qar.) mayda seriyali ishlab chiqarish sharoitida tokarlik dastgohida qora ishlov beriladi. Valning dastlabki tanavori sifatida normal aniqlikdagi qaynoqjo'valangan doira shaklidagi prokat qabul qilingan. Tanavor material- donali d_o diametrli, massasi m_{mm} . Tokarlik ishlov berishdan avval L_{mm} ushlangan holda ikki yon sirlari kesib tushirilgan va

markazlar ochilgan. Detal materiali = po'lat 45X GOST4543-74 ($\sigma_t=700$ MPa). Variantlar 6.4-rasm bo'yicha berilganlar 6.3-jadvalda keltirilgan. Ishlanuvchi o'lchamlar qo'yimlari $h12$ bo'yicha tayyorlanadi.

T a l a b e t i l a d i: ko'rsatilgan ishlov berish uchun tokarlik-vintkesar amalini loyihalash.



6.4-rasm

6.3-jadval (6.1-masalaning berilganlari)

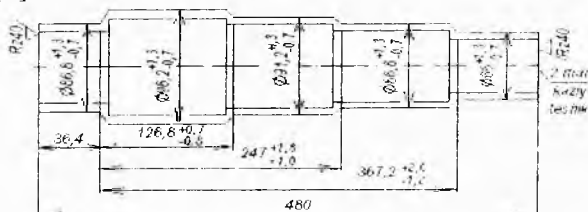
Variant	Tanavor			Detallarning o'lchamlari							
	O'lchamlar. mm		Massa. kg	d_1	d_2	d_3	d_4	L_1	L_2	L_3	L_4
	d_n	L_{min}									
I	80	430	17	51.3	76.2	46.5	31.3	346.2	317.2	117.4	83.8
II	95	460	25.6	61.6	86.9	56.7	51.4	381.2	342.4	132.4	78.8
III	70	320	9.7	41.5	66	36.5	31.2	246.2	177.2	97.4	74
IV	195	450	30.5	71.4	95.8	66.5	56.3	361.2	317.4	137.4	88.8
V	65	325	8.4	36.3	61.2	31.4	26.3	241.2	217.4	77.4	84
VI	110	425	31.8	81.6	106	76.5	66.5	316.2	292.4	127.4	108.8
VII	75	400	13.9	46.3	71.6	41.5	36.3	326.2	297.4	107.4	73.8
VIII	110	420	31.4	76.4	101	71.5	61.4	321.2	282.4	132.4	98.8
IX	90	450	22.5	66.4	81	51.4	46.4	371.2	332.4	127.4	78.8
X	60	300	6.7	31.3	56.2	26.4	21.2	231.2	202.4	82.4	69

6.3. Tanavori shtamplangan pokovkali pog'onali val uchun tokarlik-vintkesar dastgohida qora ishlov berish tokarlik amalini loyihalash

6.2-misol. Pog'onali val (6.1-rasmga qar.) seriyali ishlab chiqarish sharoitida tokarlik dastgohida qora ishlov beriladi. Valning dastlabki tanavori - orttirilgan aniqlikdagi (I sinf) shtamplangan pokovka-termik ishlangan, to'g'rilangan, tozalangan, yon sirtlariga

ishlov berilgan va markazlari ochilgan. Natijada tanavorning chetki yon sirlari uzil-kesil ishlangan va ularda markaziy teshiklar hosil qilingan (navbatdagi ishlov berish uchun texnologik baza tayyorlangan). Tanavor massasi $m_{te} = 22,4$ kg. Materiali = po'lat 45 GOST 1050-74 bo'yicha ($\sigma_T = 700$ MPa). Termik ishlangandan keyin (yaxshilangan) HRC30...35 qattqlik olingan. Ishlov berilgandan keyingi detal holati 6.2-rasmda tasvirlangan va shtamplangan pokovkasi o'lchamlari bilan 6.5-rasmda keltirilgan.

Ta l a b e t i l a d i: qora ishlov berish texnologik amalini loyihalash [4].



6.5-rasm

Yechish. Loyihalanuvchi amalda 9 sirtga ishlov beriladi – 5 tashqi silindrik sirtga va 4 pog'onalar yon sirtlariga. Hamma sirtlarning aniqligi uncha yuqori emas (12 kvalitet), sirtlar g'adir-budurliigi katta ($Ra=20$ yoki $R_z=80$ mkm).

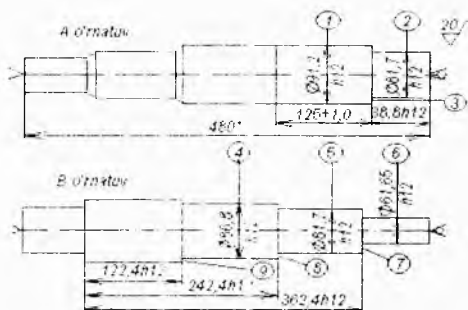
Shtamplangan pokovkada shunday parametrlarni olish uchun, bir marotabali yo'nish yetarlidir.

Mexanik ishlov berish uchun hamma sirtlarning qo'shimlari nisbatan katta emas va taxminan bir xilda (diametrlarniki - 4,4 dan 5,1 mm.gacha, uzunliginiki – 2,4 dan 4,8 mm.gacha).

Muhim diqqatni chiziqli o'lchamlarni qo'yish tizimiga qaratish. Ularning hammasi baza hisoblanuvchi bir pog'ona yon sirtidan boshlab qo'yilgan. Shuning uchun uni amalning boshida ishlov berish kerak, keyinchalik undan boshlab barch qolgan chiziqli o'lchamlarni o'lchash uchun.

2. Amal strukturasi va tashkil etuvchilari bazaviy yon sirtga birinchi navbatda ishlov berish zarurligidan kelib chiqqan holda o'rnatiladi, shuning uchun amal ikki o'rnatuvda bajariladi (6.6-rasm). Texnologik o'tuvlarning soni ishlanuvchi sirtlar soni bo'yicha – 9 ta

(6.4-jadval), ammo texnologik va yordamchi o'tuvlarni o'rinlashtirish hisobiga ularning sonini qisqartirish mumkin.



6.6-rasm

3. Ishlab chiqarish turi seriyali ekanligini hisobga olib, qo'llaniluvchi texnologik jihozlar universal va qisman maxsuslashtirilgan bo'lishi mumkin.

4. Dastgohni tanlash 6.1-misoldagi kabi olib boriladi.

6.4-jadval (6.2-misolning texnologik xaritasi)

O'tuv №	O'tuvlar atamasi	O'lchamlar hisobi		Kesish tartiblari					ta, min	Ty, min
		diam etr mm	uzun ligi mm	t mm	i	S, m m/a yl	n, ayl/ min	v, m/ min		
1	A-o'rnatuv. Tanavor o'rnatilsin va mahkamlansin									2.1
2	2 sirt yo'nilsin 3 chiqiq yon sirti hosil qilinsin	86.8	43	2.55	1	0.8	160	43.6	0.34	0.63
3	Sirt yo'nilsin	96.2	127	2.5	1	0.8	160	48.4	1.0	0.63
4	B-o'rnatuv. Tanavor qayta o'rnatilsin									1.7
5	4 sirt yo'nilsin 5 chiqiq yon sirti hosil qilinsin	66.8	83	2.5	1	0.8	250	52.5	0.42	0.63
6	6 sirt yo'nilsin 7 chiqiq yon sirti hosil qilinsin	86.8	125	2.55	1	0.8	160	43.6	0.98	0.63
7	8 sirt yo'nilsin 9 chiqiq yon sirti hosil qilinsin	91.2	125	2.2	1	0.8	160	45.8	0.98	0.67
8	Ishni nazorat qilish									0.66
9	Tanavor tushirilsin									
Jami					5				3.72	7.61

5. Texnologik jihozlarga ham tegishli, ammo quyidagi farqlari bor: tanavorni chetki pog'onalariga o'rnatiluvchi bo'yinturuqlar 67 va 82 mm.li diametrlarda bo'lishi zarur; hamma ishlov berishlar burchagi $\varphi = 90^\circ$ T15K10 qattiq qotishmali plastinka bilan jihozlangan tokarlik tayanch egri keskich bilan bajarish mumkin bo'ladi; o'lchamlarni nazorat qilish uchun faqat changak (skoba) va andoza qo'llaniladi.

6. Amalning nomi va mazmuni.

Amalning nomi – Tokarlik-vintkesar. Amalning mazmuni, o'rnatuvlar va o'tuvlar bo'yicha 6.4-jadvalga qarang.

7. Ishlov berish uchun amallar qo'shimlarini o'rnatish 6.1-misolda bayon etilgan usul bo'yicha o'rnatiladi.

8. Kesish tartiblarini o'rnatishni misol tariqasida 2-o'tuv uchun olib boramiz:

Kesish chuqurligi $t_2 = 2.55$ mm (6.4-jadvalga qar.), surishni me'yor bo'yicha (8,1 qism) tanlaymiz, dastgoh pasporti bo'yicha tuzatish kiritamiz; $s_{fakt} = 0.8$ mm/ayl; kesish tezligini me'yor bo'yicha tanlaymiz: $v_{mey} = 51$ m/min, tanavor sirtining holatini tuzatish koeffitsienti $Kt = 1$; shpindelning hisobli aylanishlar sonini aniqlaymiz:

$$n_{his} = 1000 \cdot 51 / (3.14 \cdot 86.8) = 187 \text{ ayl/min};$$

unga dastgoh pasporti bo'yicha tuzatish kiritamiz: $n_{fakt} = 160$ ayl/min:

faktik kesish tezligi teng bo'ladi

$$v_{fakt} = 0.001 \cdot 3.14 \cdot 86.8 \cdot 160 = 43.6 \text{ m/min};$$

kerakli quvvatni aniqlaymiz va pasportda berilganlar bilan qiyoslaymiz:

$N_{kes} = 2.9$ kVt, dastgoh pasporti bo'yicha shpindeldagi quvvat esa;

$N_{shp} = 7$ kVt, ya'ni $N_{kes} < N_{shp}$; demak o'rnatilgan kesish tartibida ishlov berish mumkin.

Hamma texnologik o'tuvlar bo'yicha kesish tartiblari shu kabi o'rnatilib, amallar xaritasiga (OX) kiritiladi.

9. Amalni texnik me'yorlashni [14] bo'yicha bajaramiz: asosiy texnologik vaqt $t_a = 3.72$ min;

yordamchi vaqt $t_{yor} = 7.61$ min;

operativ vaqt $t_{op} = 3.72 + 7.61 = 11.33$ min;

ishchi joyni tashkillashtirish vaqti $t_{tash} = 0.04 \times 11.33 = 0.45$ min;

ehtiyoj uchun sarflanuvchi vaqt $t_{ev} = 0.04 \times 11.33 = 0.45$ min;

donabay vaqt $t_{db} = 3.72 + 7.61 + 0.45 + 0.45 = 12.23$ min:

tayyorlovchi-yakunlovchi vaqt $t_{yak} = 23$ min:

donali-kalkulatsiyalash vaqti $n_d = 50$ donada:

$t_{dk} = 12.23 + 23/50 = 12.69$ min:

smena ishlab chiqarish me'yori $M_{ich} = (480 - 23)/12.23 = 37$ dona.

10. Loyihalangan tokarlik-vintkesar amalini tahlillashdan kelib chiqadigan xulosa va takliflar quyidagilar:

1) shtamplangan tanavorni qora ishlov berish sermehnatligini ($t_{dk} = 12.69$ min) qaynoqjo'valangan prokatdan tayyorlangan o'sha valning sermehnatligi bilan ($t_{dk} = 18.19$ min) solishtirib, diqqatimizni sermehnatlik 5.3 min.ga qisqarganligiga qaratamiz, ya'ni bu 30% tashkil qiladi. Undan tashqari, metallni sezilarli tejab qolamiz. Bu omillar dastlabki tanavorni, shakli va o'lchamlarini tayyor detal shakli va o'lchamlariga yaqin qilib tayyorlash, ya'ni shtamplangan yoki quyma tanavornlarni qo'llash maqsadga muvofiq ekanligini tasdiqlaydi;

2) ko'rilayotgan misolimizda operativ vaqt $t_{op} = 11.33$ min. yordamchi vaqt $t_{vor} = 7.61$ min, qaysi 67% ni tashkil etadi, ya'ni amalning uchdan ikki qism vaqti qo'lda bajariladi va faqatgina uchdan bir qism vaqt ichida dastgoh ishlaydi. Ko'rinib turibdiki, amallarni mexanizatsiyalash yo'llarini qidirish kerak. Uslublardan biri avvalgi dastgoh va moslamalarning o'zini qoldirib, gidronusxalovchi support o'llash hisoblanadi.

Shu detalni o'ziga gidrosupportli dastgohda ishlov berish, o'rnatishlar soni bo'yicha ikki amalda bajariladi. Bu amallar mazmuni va texnikaviy me'yorlash 6.5-jadvalda keltirilgan.

Ikki tokarlik-nusxalash amallarning donali-kalkulatsiyalash vaqti $t_{dk} = 11.26$ min (odatdagi tokarlik ishlov berishda $t_{dk} = 12.69$ min). Yordamchi vaqt $t_{vor} = 5.2$ min. Donali-kalkulatsiyalash vaqtining 1.43 min.ga umumiy qisqartirilishi mehnat unumdorligining 12.7% o'sishini beradi.

6.5-jadval (Gidronusxalash variantining amaliy texnologik xaritasi)

O'byekt	O'byekt atamasi	O'lchamlar hisobi		Kesish tartiblari						Ta, mm	Tu, min
		Dia metr, mm	Uzunligi, mm	t, mm	i	S, mm /ayl	n, ayl/ min	v, m/ min			
I amal											
1	Tanavor o'rnatilsin va mahkamlansin										2,1
2	3, 2 va 1 sirtlar nusxa bo'yicha ketma-ket yo'nalsin	96,2	173	2,55	1	0,8	160	48,4	1,35	0,42	
3	Ishni nazorat qilish									0,08	
4	Tanavor tushirilsin va idishga taxlansin										
Jami											
II amal											
1	Tanavor o'rnatilsin va mahkamlansin				1				1,35	2,6	
2	4,5,6,7,8, va 9 sirtlar nusxa bo'yicha ketma-ket yo'nalsin	96,2	350	2,55	1	0,8	160	48,4	2,73	0,42	
3	Ishni nazorat qilish									0,08	
4	Tanavor tushirilsin va idishga taxlansin										
Jami											
Hammasi											
					1				2,73	2,6	
					2				4,08	5,2	

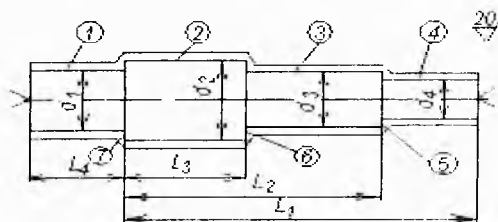
6.2-masala. Pog'onali val (6.1-rasmga qar.) seriyali ishlab chiqarish sharoitida tokarlik dastgohida qora ishlov beriladi. Valning dastlabki tanavori - orttirilgan aniqlikdagi (I sinf) shtamplangan pokovka-termik ishlangan, to'g'rilangan, tozalangan, yon sirtlariga

6 6-jadval (6 2-masalaning benilqlantari)

Variant	O'lchamlari, mm								Homaki massasi, kg
	d_1	d_2	d_3	d_4	L_1	L_2	L_3	L_4	
I, VI	1,3 $56 \pm 0,7$	1,3 $80,4 \pm 0,7$	1,2 $51 \pm 0,7$	1,2 $36,2 \pm 0,6$	348,2	321,2	121,6	81,8	10,5
	51,56	76,2	46,56	31,34	346,2	317,2	117,4	83,8	-
II, VII	1,3 $66,2 \pm 0,7$	1,3 $90,6 \pm 0,7$	1,3 $61,2 \pm 0,7$	1,2 $45,6 \pm 0,6$	383,3	346,5	136,4	77,2	15,5
	61,7	86,9	56,7	51,4	381,2	342,4	132,4	78,8	-
III, VIII	1,2 $45 \pm 0,6$	1,3 $69,4 \pm 0,7$	1,2 $40 \pm 0,6$	1,2 $34,4 \pm 0,6$	247,7	180	99,2	72,7	5,7
	41,5	66	36,53	31,24	24,62	177,2	97,4	74,0	-
IV, IX	1,3 $76,2 \pm 0,7$	1,3 $101 \pm 0,7$	1,3 $71,2 \pm 0,7$	1,3 $61,6 \pm 0,7$	363,3	321,6	141,4	87,2	19,2
	71,5	95,8	66,5	56,3	361,2	317,4	137,4	88,8	-
V, X	1,0 $39,8 \pm 0,5$	1,2 $64,4 \pm 0,6$	1,0 $34 \pm 0,5$	1,0 $29,2 \pm 0,5$	242,6	220,2	80,4	82,8	4,2
	36,4	61,2	31,4	26,3	241,2	217,2	77,4	84	-
Eslatma: 1. Dopusdan bilan va birinchi qatordagi uzunlik o'lchamlari dastlabki berilgan tanavornika.									
2. Detal o'lchamlari 12-kvalitet aniqlikda berilgan (h12)									

ishlov berilgan va markazlari ochilgan. Natijada tanavorning chetki yon sirlari uzil-kesil ishlangan va ularda markaziy teshiklar hosil qilingan (navbatdagi ishlov berish uchun texnologik baza). Materiali = po'lat 45X (GOST 4543-74) bo'yicha. Termik ishlangandan keyin (yaxshilangan) HRC30...35 qattqlik olingan. Tanavor o'lchamlari, ko'riluvchi amaldan oldin ham va keyin ham 6.6a-rasmdagi belgilanishlar bo'yicha 6.6-jadvalda ko'rsatilgan.

T a l a b e t i l a d i: 1...7 sirlarga gidrosupport qo'llamasdan (I.III,V.VII.IX variantlar) va uni qo'llab (juft variantlar) qora ishlov berish tokarlik-vintkesar



6.6a-rasm

amalni loyihalash. Bajarilgan ishlarning natijalariga qarab mehnat unumdorligi ko'rsatkichlari bo'yicha taqqoslash o'tkazilsin.

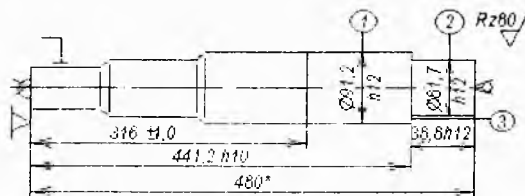
6.4. Tanavori shtamplangan pokovkali pog'onali valga tokarlik yarimavtomatda ishlov berish amalini loyihalash

6.3-misol. Pog'onali val (6.1-rasmga qar.) yirikseriyali ishlab chiqarish sharoitida tokarlik dastgohida qora ishlov beriladi. Valning tanavori - I sinf aniqlikdagi shtamplangan pokovka-termik ishlangan, to'g'rilangan, tozalangan, chetki yon sirlariga uzil-kesil ishlov berilgan, markazlari ochilib teshiklar hosil qilingan, yani navbatdagi ishlov berish uchun sifatli texnologik baza tayyorlangan (6.5-rasmga qar.). Tanavor massasi $m_{nc} = 22.4$ kg. Materiali = po'lat 45 GOST 1050-74, bo'yicha ($\sigma_v = 700$ MPa). Termik ishlangandan keyin (yaxshilangan) HRC30...35 qattqlik olingan. Tanavorning ishlov berilgandan oldingi va keyingi o'lchamlari 6.5, 6.7 va 6.8-rasmlarda keltirilgan.

T a l a b e t i l a d i: yarimavtomatda ishlov berish texnologik amalini loyihalash [4].

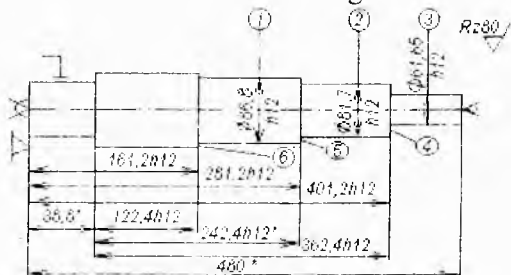
Yechish. 1. Loyihalanuvchi amalda 9 sirtga ishlov beriladi – 5 tashqi silindrik sirt va 4 chig'anoqlarning yon sirtlariga. Hamma sirtlarning aniqligi yuqori emas (12 kvalitet), sirtlar g'adir-budurliklari $R_z=80$ mikm. Shtamplangan pokovkaning sirtlarida, shunday parametrlar olish uchun tanavor ishlanuvchi sirtlarini bir marotaba qora yo'nish kifoyadir. Mexanik ishlov berish uchun olinuvchi qo'shimlar, hamma sirtlarda uncha katta bo'lmay, taxminan bir xildadir.

Tanavorning hamma chiziqli o'lchamlari baza hisoblanuvchi bitta yon sirtidan berilgan. Keyinchalik hamma chiziqli o'lchamlarni shu sirtidan boshlab ushlab uchun unga amallarning eng boshida ishlov berish zarur.



6.7-rasm

Oldinda turgan katta kesish kuchi kuzatilishi bilan bog'liq bo'lgan ko'pkeskichli ishlov berishda valning bikirligini tekshirish zarur. Vallar bikirligining mezonini bo'lib, ularning umumiy uzunligi L_{um} ni o'rtacha diametri d_{or} ga bo'lgan nisbati hisoblanadi. Agar $L_{um}/d_{or} \leq 10 \dots 12$ bo'lsa, valning bikirligi yetarli hisoblanadi. Bu yerda $d_{or} = (d_1 l_1 + d_2 l_2 + \dots + d_n l_n) / l_{um}$, bunda d_n , l_n – tegishli val pog'onasining diametri va uzunligidir. Bizning misolimizda $d_{or} = (81,7 \cdot 38,8 + 91,2 \cdot 122,4 + 85,8 \cdot 120 + 81,7 \cdot 120 + 61,65 \cdot 78,8) / 480 = 82,11$ mm, $L_{um}/d_{or} = 480 / 82,11 = 5,85$ esa valning bikirligi yetarli ekanligi va unga ko'pkeskichli ishlov berish mumkinligini ko'rsatadi.



6.8-rasm

2. Tanavorning chetki pog'onasi yetaklovchi patronga o'rnatiladi. Binobarin, rostlanib ishlayotgan dastgoh bo'yicha hamma sirtlarga bir amalda ishlov berib bo'lmaydi. Shuning uchun amal ikkita bo'lishi zarur. Har bir ko'pkeskichli amal bir vaqtda ishlovchi supportlar bilan (bo'ylama suriluvchi support silindrik sirtlarni yo'nadi, ko'ndalang suriluvchi support esa yon sirtlar, ariqchalar va boshqa sirtlarni yo'nadi) bajariluvchi, tanavorning o'rnatilishi va mahkamlanishi, tushirilishi, nazorati va idishga taxlanishi bo'yicha bitta o'rnatuvdan, ikkita texnologik o'tuvdan va bir nechta yordamchi o'tuvlardan tashkil topgan.

Pastda amallardan birining (6.7-rasm) loyihalanish tartibi batafsil, ikkinchisiniki (6.8-rasm) qisqacha bayon etilgan.

3. Ishlanuvchi tanavor val sinfiga mansub va tokarlik amallarda texnologik baza bo'lib, frezalash-markazlash amalida bajarilgan ikki chetki yon sirtlaridagi markaziy teshiklar hisoblanadi.

Bu ikki sirtidan tashqari texnologik bazaga kiruvchi, sozlangan ko'pkeskichli yarimavtomatda tanavorni o'q yo'nalishida to'g'ri joylashtirishga imkon beruvchi sirt kerak bo'ladi. Bunday sirt qilib, tanavor diametri 66.8 mm.li chetki pog'onasi sirtini qabul qilish lozim. Shu maqsadda cho'kuvchi old markaz ishlatiladigan yetaklovchi patron konstruksiyasida ko'zda tutilgan. Tanavorni bazalash sxemasi 6.7-rasmda keltirilgan.

4. Keskichlarni "ishlov berish uzunligini bo'lish" usuli bo'yicha joylashtiramiz. Bunda har bir keskich, taxminan bir xil yuklamaga ega bo'ladi, ishchi yurish uzunligi minimal bo'ladi, jarayon unumdorligi esa - maksimal.

1 va 2 pog'onalar uzunliklari (6.7-ras. qar.) tegishlicha 120 va 40 mm.ga yaqin va shuning uchun 2 pog'onaga bitta keskich ishlov beradi. 1 pog'onaga esa - bir vaqtning o'zida uchta keskich. Ko'ndalang support ishchi yurishi uzunligini tanavorga kirish, undan chiqish va egri kesib kirishlari uzunliklarini hisobga olgan holda 50 mm qabul qilish mumkin. Ko'ndalang supportga, yon sirtlarni kesib tushirish uchun, hammasi bo'lib bitta keskich o'rnatiladi.

5. Ko'pkeskichli ishlov berish uchun avvallari 1A720, 1A730 va boshq. modeli ko'pkeskichli yarimavtomatlar qo'llanilgan edi.

Keyinchalik ularning o'rniga ko'pkeshikli-nusxalovchi yarimavtomatlar barpo etildi. ular ko'pkeshikli va nusxalovchi yarim avtomatlarning modellari 1708, 1718, 1H713, 1719 va boshq. texnologik imkoniyatlarini birlashtirdi [4]. O'zimizning tanlovimizni, 1H713 modeli yarimavtomatda to'xtatamiz. Bu yarimavtomat sinovlarda yaxshi tavsiyalar olgan. Bu dastgohlar bazasida 1713L, 1713TΦ3 modeli RDB dastgohlari yaratilgan. Berilgan detalga ishlov berish uchun tanlagan dastgohimizning to'g'riligi, uning texnik tafsilotlarini tanavorning o'lchamlari bilan taqqoslash orqali tasdiqlanadi.

6. Yetaklovchi vosita sifatida avtomatik siquvchi cho'kuvchi markazli ikki quloqli yetaklovchi patron qo'llaymiz. [4]. Bunday patron tanavorni ikki sirti bo'yicha bazalashni ta'minlaydi: tanavorning markazlovchi teshigi va yon sirti bo'yicha. O'ng tomonidagi markazlovchi teshik bo'yicha markazlash uchun dastgohning ketingi babkasiga o'rnatiluvchi aylanuvchi markaz qo'llaniladi.

Yordamchi asboblari sifatida ikkita keskichtutqich qo'llaniladi: bo'ylama support maydonchasiga keskichlar komplektini o'rnatish uchun maxsus blokli keskichtutqich va kesib tushiruvchi keskich o'rnatish uchun ko'ndalang supportga o'rnatiluvchi keskich tutqich. Dastgohni sozlash yoki qayta sozlash vaqtini qisqartirish uchun keskichtutqichdagi keskichlarni dastgohdan tashqarida andoza bo'yicha o'rnatish lozim. Bu mehnat unumdorligini oshirib, vaqt bo'yicha dastgohning yaxshi qollanilishini ta'minlaydi.

1 sirtni yo'nish uchun (6.7-ras. qar.) T15K10 qattiq qotishmali plastinkali 2102-0029 uchta tokarlik o'tuvchi keskich, 2 sirtni yo'nish uchun-2103-0023 tayanch (to'g'ri) egilgan keskich va 3 yon sirtini kesib tushirish uchun-2112-0015 tokarlik kesib tushiruvchi egilgan keskichlar qo'llaniladi.

Diametral o'lchamlarni nazorat qilish uchun 81,7h12 va 91,2h12 o'lchamlik changaklar, chiziqli o'lchamlarni nazorati uchun- $L^I=441,2h10$ va $L^{II}=316,±1$ maxsus andozalar ishlatiladi. ishlangan sirtlar g'adir-budurligining nazorati uchun esa g'adir-budurligi $R_a=20$ mkm.li namunalar qo'llaniladi.

7. Amalning nomi – avtomatik tokarlik (kodi 4112). O'tuvlar, kesish tartiblari va texnik me'yorlash natijalari bo'yicha amalning mazmuni 6.7-jadvalda keltirilgan.

8. Qora ishlov berish uchun qo'shimlarni dastlabki tanavor o'lchamlarini tegishli sirtlar o'lchamlari bilan ishlovdan keyin taqqoslab aniqlanadi. Qo'shimlar qiymatlariga qarab, kesish chuqurligi t tayinlanadi (6.7-jad.).

1 sirtga ishlov beruvchi uchta keskich uchun ishchi yurish uzunligi $L_{i,y1} = L_{01}/3 + l_1 + l_1 + l_{ur}$ ga teng, bunda L_{01} – tanavor 1 sirti uzunligi; l_1 va l_1 – kirish va chiqish [15]; l_{ur} – ishchi yurishdan avvalgi keskich va tanavor o'ralig'idagi xavfsizlik tirqishi, va h .

$$L_{i,y1} = 126,8/3 + 9 + 2,7 = 54 \text{ mm.}$$

2 sirtga ishlov beruvchi keskich uchun, ishchi yurishning hisobli uzunligi yuqoridagiga o'xshash aniqlanadi:

$$L_{i,y2} = 38,8 + 2,5 + 2,7 = 44 \text{ mm.}$$

Ko'ndalang support uchun $L_{i,y,k.sup} = 54 \text{ mm.}$ qabul qilamiz. Ko'ndalang support yurish uzunligi, 3 yon sirtini kesib tushiruvchi keskichning yurish uzunligi bo'yicha aniqlanadi:

$$L_{i,y3} = 0,5(d_0 - d_2) + l_3 + l_3 + l_{ur},$$

bu yerda d_0 - dastlabki tanavor yon sirti diametri; d_2 – 2 sirtning ishlovdan keyingi diametri, l_3 va l_3 – tegishlicha kesib tushiruvchi keskich uchun [15] kesib kirish va chiqish uzunligi. Bundan

$$L_{i,y3} = 0,5(96,2 - 81,7) + 4 + 2,75 = 14 \text{ mm.}$$

Bo'ylama supportda o'rnatilgan, keskichlar uchun, kesish tartiblarini me'yorlari bo'yicha bo'ylama surish $s_b = 0,6...0,9 \text{ mm/ayl}$ [15]. Qabul qilamiz $s_b = 0,8 \text{ mm/ayl}$. Bu surish keskichushlagich mustahkamligi va qattiq qotishmali plastinka mustahkamligi bo'yicha ruxsat etiladi.

Ko'ndalang supportdagi keskich uchun surish ko'ndalang support bilan ishlash muddatini birxildalik sharoitidan kelib chiqishi talabi bo'yicha o'rnatiladi, ya'ni $L_{i,y,b.sup}/s_b = L_{i,y,k.sup}/s_k$,

$$s_k = L_{i,y,k.sup}s_b / L_{i,y,b.sup}.$$

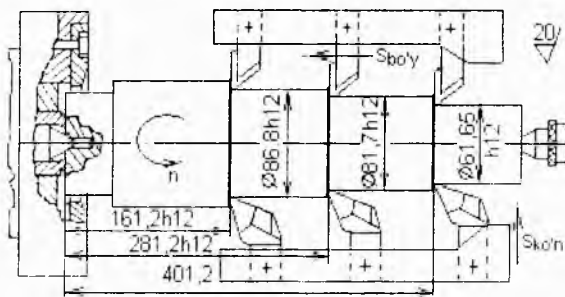
$$\text{Bizning holatda } s_k = 14 \cdot 0,8 / 54 = 0,21 \text{ mm/ayl.}$$

Asboblarning ko'pasbobli rostlanishlarda turg'unlik muddati, rostlamasdan ishlaganga qaraganda katta bo'lishi zarur. Bu rostlanuvchi dastgohlar ishini ko'proq iqtisodli va tejimli qiladi.

T_m turg'unlik muddati [15] ma'lumotnoma bo'yicha aniqlanadi. Ko'rilayotgan rostlashni 2 guruhga kiritamiz, vaholanki hamma keskichlar taxminan bir xil vaqtda ishlashar ekan, turg'unlik muddatini $T_m = 150$ min qabul qilamiz.

Kesish tezligi ham shuningdek [15] ma'lumotnoma bo'yicha aniqlanadi. keyin esa shpindel aylanishlar soni hisoblanib, berilgan modeli dastgoh pasporti bo'yicha tuzatish kiritiladi.

Qabul qilingan kesish tartiblari 6.7-jadvalning tegishli grafalariga yozib qo'yiladi.



6.9-rasm

9. Texnikaviy me'yorlash [14] me'yorlar bo'yicha bajariladi va olingan qiymatlar 6.7-jadvalga kiritiladi. 6.7-jadvalda ko'rsatilganlardan tashqari boshqa ko'rsatkichlar quyidagi ahamiyatga ega:

$$t_{oper} = 0.56 + 1.96 = 2.52 \text{ min}; t_{tash} = 0.65 \cdot 2.52 = 0.16 \text{ min};$$

$$t_{ch} = 0.04 \cdot 2.52 = 0.1 \text{ min}; t_{d.b} = 2.78 \text{ min};$$

$$t_{v.k} = 19 + 4 + 10 = 33 \text{ min};$$

$$t_{d.b.kal} = 2.78 + 33/160 = 2.99 \text{ min};$$

$$H_{v.ch} = (480 - 33)/2.78 = 161 \text{ dona}.$$

10. GOSTlarga THBT muvofiq hisoblashlardan keyin amal xaritasi rasmiylashtiriladi va eskizlar xaritasida amallar eskizlari bajariladi (u 6.7-rasmga to'g'ri keladi).

6.7-jadval (6.3-misolning 1- texnologik amal xaritasi)

O'tuv №	O'tuvlar atamasi	O'lchamlar hisobi		Kesish tartiblari					ta, min	Tu, min
		Dia metr, mm	uzunligi, mm	t, mm	i	S, mm/ ayl	n, ayl/ min	v, m/ min		
1	Tanavor o'rnatilsin va mahkamlansin									1,7
2	1 va 2 sirtlar dastlabki birvaqtda yo'nilsin	96,2	54	2,55	1	100	125	37,8	0,54	
3	3 pog'ana yon sirt kesib tushirilsin	96,2	14	2,4	1	25	125	37,8	0,56	
4	Tanavor tushirilsin									0,26
5	Ish nazorat qilinsin									
6	Tanavor idishga taxlansin									
	J a m i								0,56	1,96

11. Ikkinchi qora ko'pkeshikli amal to'g'risida qisqacha ma'lumotnoma. Ikkinchi ko'pkeshikli amalda 1, 2, 3 silindrik sirtlarga va 4, 5, 6 (6.8-rasmga qar.) yon sirtlarga ishlov beriladi. Sozlash sxemasi 6.9-rasmda keltirilgan, hisoblashlar natijalari esa - 6.8-jadvalda berilgan.

6.8-jadval (6.3-misolning 2-texnologik amal xaritasi)

O'tuv №	O'tuvlar atamasi	O'lchamlar hisobi		Kesish tartiblari					ta, min	Tu, min
		Dia metr, mm	Uzunligi, mm	t, mm	i	S, mm /ayl	n, ayl/ min	v, m/ min		
1	Tanavor o'rnatilsin va mahkamlansin									1,7
2	1, 2 va 3 sirtlar birvaqtda yo'nilsin	96,2	130	2,6	1	100	125	35,8	1,3	
3	4, 5 va 6 yon sirtlar birvaqtda kesib tushirilsin	96,2	20	2,4	1	25	125	35,8	0,8*	
4	Tanavor tushirilsin									0,35*
5	Ish nazorat qilinsin									
6	Tanavor idishga taxlansin									
	J a m i								1,3	1,7

12. Bir tipdagi tanavorga ishlov berish uchun qora yo'nishning ikki usuli qo'llangan. 6.2 va 6.3-misollar bo'yicha texnikaviy

me'yorlash natijalarini qiyoslab (partiyalar soniga ta'sirini yo'qotish uchun, donabay vaqt bo'yicha) olamiz: $t_{d.b1} = 12,23 \text{ min}$; $t_{d.b2} = 2,78 + 3,32 = 6,1$ minga teng. Vaqt me'yorining pasayishi (11.9) formula bo'yicha $C_{i.ch.mey} = (12,23 - 6,1) \cdot 100 / 12,23 = 50,1\%$. Mehnat unumdorligining ortishi (11.10) formula bo'yicha:

$$U_o = 100 \cdot 50,1 / (100 - 50,1) = 100,4\%,$$

ya'ni unumdorlik 2 marotabadan ham ko'proq o'sadi.

Ikkinchi ko'pkeshikli amalda keskichlarni joylashtirish hisobiga mehnat unumdorligini yanada oshirish mumkin. Masalan, agar 1,2,3, uchastkalarda (6.8-rasmga qar.) bittadan keskich emas, ikkitadan o'rnatilsa, unda bo'yлама support ishchi yurish uzunligi deyarli ikki barobar kichrayadi: $L_{i.y.b.sup} = 120/2 + 7 + 3 = 70 \text{ mm}$ va tegishli asosiy (texnologik) vaqt qisqaradi:

$$T_a = 70 / (0,8 \cdot 125) = 0,7 \text{ min.}$$

Yanayam yuqori unumdorlikka erishish mumkin, agar 1 va 2 sirlarni yo'nish uchun uchtdan keskich o'rnatilsa.

6.1-mashq. 6.3-misolning 11-punktida bayon etilganlar bo'yicha, 6.9-jadvalda berilgan variantlar uchun, dastgoh-avtomatda tokarlik amali batafsil loyihalansin. Mashq 6.3-misol hajmida bajarilsin.

6.9-jadval (6.1-mashqning berilganlari)

Variantlar №	I, II, III	IV, V, VI, VII	VIII, IX, X
1 va 2 sirlarni yo'nish uchun keskichlar soni	Bittadan keskich	Ikkitadan keskich	Uchtdan keskich

6.5. Tokarlik-nusxalovchi yarimavtomatda bajariluvchi amalni loyihalash

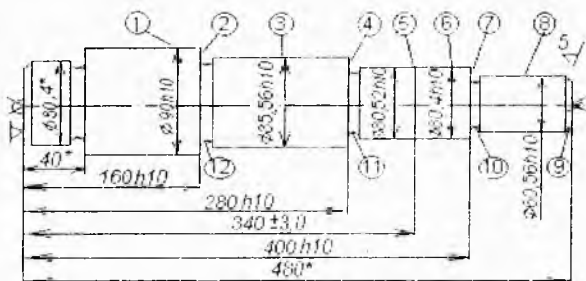
6.4-misol. Po'lat 45 (qattiqligi HB 282...321; $\sigma_v = 1020 \dots 1160 \text{ MPa}$) dan tayyorlangan pog'onali val tanavori frezalash-markazlash amalidan va qora tokarlik ishlov berishdan keyin 6.2-rasmda keltirilgan shakl va o'lchamlarga ega boldi. Tanavorning massasi $m_t \approx 20 \text{ kg}$. Ishlab chiqarish turi yirikseriyali.

Talab etiladi 6.10-rasmdagi eskizi bo'yicha tokarlik amalini loyihalash.

Yechish. 1. Tanavor pog'onali shakli diametrlarining asta-asta kichiklashib borishi, osongina nusxalash usuli bilan ishlov berish

imkonini beradi. Bu valning texnologiyabopligini tasdiqlaydi. Valning bikirligi yetarli ($L/d_{or}=6$) bo'lganligi ko'pkeskichli ishlov berish imkonini beradi. Ariqchalarning shakli ularni ariqcha keskichida ko'ndalang kesib kirish bilan ishlov berish imkonini beradi. Bu o'tuvni yon sirtlarini toza kesib tushirish bilan o'rindoshlash imkoniyati bor. O'lchamlarning 10-kvalitet aniqlikka va g'adir-budurligining Ra5 bo'yicha bo'lishi, ikkilamchi tokarlik ishlov berilgandan keyingina erishiladi [4].

2. Ko'rilayotgan amal uchun tokarlik-nusxalovchi ishlov berishni qo'llash ratsional variant hisoblanadi. Silindrsimon sirtlar nusxa bo'yicha ketma-ket bitta keskich bilan yo'niladi. Yon sirtlar, ariqchalar va faska ko'ndalang supportga o'rnatilgan bir nechta keskichlar bilan bir vaqtda ishlanadi. Amal; bir o'rnatuvdan, ikki texnologik o'tuvdan va to'rtta yordamchi o'tuvlardan tashkil topadi. Texnologik o'tuvlar vaqtlari bo'yicha o'rindoshlash mumkin, ular mehnat unumdorligini oshirish imkonini beradi.



6.10-rasm

3. Tanavorni bazalash sxemasi 6.3-misoldagi kabi. Binobarin konstruktorlik va texnologik bazalar bitta sirtida emasligidan, konstruktorlik chiziqli o'lchamlar qayta hisoblanib texnologik o'lchamga aylantirilgan. Qabul qilingan texnologik bazalar va chiziqli texnologik o'lchamlar 6.10-rasmda ko'rsatilgan.

4. Keskichlar, nusxalovchi supportga o'rnatilgan keskich-tutqichga shunday joylashtirilganki, ya'ni hamma silindrsimon sirtlarni ishlash ketma-ket bitta keskich bilan olib boriladi, yon sirtlarni va ariqchalarni bir vaqtda to'rtta ariqcha yo'nuvchi keskichlar bilan bajariladi. $2 \times 45^\circ$ faskani esa – $\varphi = 45^\circ$ burchakli faskali keskich bilan.

5. Yirikseriyali ishlab chiqarish turini hisobga olib, dastgoh sifatida zamonaviy dastgohlardan biri bo'lgan 1H713 modeli tokarlik ko'pkeskichli-nusxalovchi yarimavtomatni tanlaymiz [4].

6. Texnologik jihozlar tanlovi 6.3-misolda batafsil yoritilgan. Quyida, berilgan ishlov berish uchun jihozlarni tanlashning o'ziga xosligini bayoni keltirilgan.

Yordamchi asboblari sifatida keskichlar komplektini o'rnatish uchun maxsus blokli keskichtutqich ko'ndalang supportga o'rnatiluvchi va o'tuvchi keskichni o'rnatish uchun keskichtutqich bo'ylama supportga o'rnatiluvchi.

Dastgohni sozlash vaqtini qisqartirish uchun, keskichlarni dastgohdan tashqarida, andoza bo'yicha o'rnatish lozim. Bu mehnat unumdorligini oshirishga va dastgohni yaxshi ishlatishga yordam beradi.

Keskich asboblardan, silindrsimon sirtlarni yo'nish uchun qattiq qotishmali T15K6 plastinkali tokarlik keskich ishlatiladi [15]. yon sirtlarni kesib tushirish va ariqchalarni o'yish uchun – ariq ochuvchi keskichlar, faskani yo'nish uchun - $\varphi=45^\circ$ burchakli faska ochuvchi keskich.

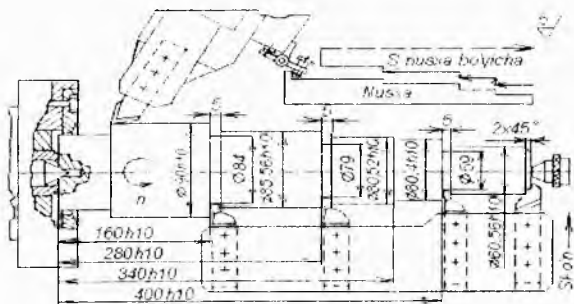
Diametral o'lchamlarni nazorat qilish uchun beshta changal, chiziqli o'lchamlari uchun andozalar, ariqchalarni hamda faskani nazorati uchun andozalar, va shuningdek g'adir-budurlik namunasi Ras kerak bo'ladi.

7. Amalning nomi avtomatik tokarlik-nusxalovchi; amalning mazmuni 6.10-jadvalda keltirilgan. Shu joyda ishlov berish tartiblari va texnikaviy me'yorlash natijalari keltirilgan.

8. Nusxalovchi supportga o'rnatilgan keskichning bosib o'tuvchi yo'li, ishlanuvchi pog'onalari, pog'onaning kichik diametridan katta diametrigacha balandlikka keskichning ko'tarilishi, va shuningdek kesib kirish va chiqish uzunliklarining umumiy yig'indisiga teng, ya'ni

$$L_{\text{nusxalovchi}} = (480-40)+0,5(90-60,54)+5,27 = 460 \text{ mm.}$$

Ko'ndalang supportning bosib o'tuvchi yo'l uzunligi katta cho'kishga ega bo'lgan pog'onalar diametrlari ayirmalarining yarmi bilan



6.11-rasm

aniqlanadi, ariqchalar chuqurligini, kirishi va chiqishini hisobga olgan holda: $L_{ko'n sup.i y} = 0,5(81,7 - 59) + 3,65 = 15 \text{ mm}$.

9. Bo'ylama va ko'ndalang surish [15] ma'lumotnoma bo'yicha o'rnatilgan: $S_{ko'n} = 0,5 \text{ mm/ayl}$; $S_{bo'y} = 0,16 \text{ mm/ayl}$.

Ko'proq yuklangan keskich turg'unligi $T_m = 100 \text{ min}$ qabul qilinadi [15]; kesish tezligini tuzatish koeffitsienti $K_t = 0,9$.

[15] ma'lumotnoma bo'yicha aniqlangan bu keskichning kesish tezligi, $v_{norm} = 92 \text{ m/min}$: tuzatish koeffitsientlarini hisobga olsak.

$$v_{his} = v_{norm} K_{\alpha} K_{\beta} K = 92 \cdot 0,9 \cdot 1,0 \cdot 0,86 = 70,38 \text{ m/min}.$$

Bu yerda $n_{his} = 245,6 \text{ ayl/min}$; $n_{fakt} = 250 \text{ ayl/min}$ va unda $v_{fakt} = 71,6 \text{ m/min}$.ga teng bo'ladi.

Qabul qilingan tartibni quvvat bo'yicha tekshirish hisobi tasdiqladi, ya'ni bu tartib bajarilishi mumkin. chunki talabga rioya qilingan. $N_{kes} = 11,2 \text{ kVt} < N_{yum. \eta_{dast}} = 16,32 \text{ kVt}$.

10. Asosiy (texnologik) vaqt teng bo'ladi

$$t_{a1} = L_{nus sup.i y} / (S_{bo'y} n_{fakt}) = 460 / 125 = 3,68 \text{ min};$$

$$t_{a2} = L_{ko'n sup.i y} / (S_{ko'nd} n_{fakt}) = 15 / 40 = 0,375 \text{ min}.$$

Ko'ndalang supportning ishlash vaqti nusxalovchi supportning ish vaqti bilan berkitiladi va amalni hisoblash vaqtiga qo'shilmaydi (6.10-jadval qavsiga kiritilgan). Binobarin, $t_a = 3,68 \text{ min}$ qolmoqda.

Amalning yordamchi vaqti [14] me'yori bo'yicha $t_{yor} = 1,7 \text{ min}$.ga teng. Ishning nazoratiga sarflanuvchi yordamchi vaqt asosiy vaqt bilan qoplanadi va yig'indi natijaga kiritilmaydi.

Qolgan vaqt me'yorining elementlari [14] me'yor bo'yicha aniqlanadi:

$$t_{opci} = 5,38 \text{ min}; t_{ush} = 0,35 \text{ min}; t_{ext} = 0,22 \text{ min}; t_{ch} = 5,95 \text{ min};$$

$t_{1va} = 48$ min.

Partiyadagi detallar soni $n_d = 160$ dona bo'lsa: $t_{dk} = 6.22$ min;

$N_{cl} = 73$ donaga teng.

6.10-jadval (6.4-misolning texnologik amal xaritasi)

O'quv №	O'quvlar atamasi	O'lchamlar hisobi		Kesish tartiblari					ta. min	Tu. min
		Dia metr. mm	Uzunligi mm	t mm	i	S, mm/ ayl	n, ayl/ min	v, m/ min		
1	Tanavor o'rnatilsin va mahkamlansin									1.7
2	8, 6, 3 va 1 sirtlar nusxa bo'yicha ketmaket yo'nilsin	91.2	460	0,65	1	125	250	71.6	3.68	
3	7, 4 va 2 von sirtlar 10, 11 va 12 ariq chalarni hosil qilish bilan birga, 9 taskam bu vaqtda yo'nilsin	91.2	15	1,2	1	40	250	71.6	0.38	
4	Tanavor tushirilsin									0.42
5	Ish nazorat qilinsin									
6	Tanavor tashishga taxlansin									
	Jami								3.68	1.7

11. Amal uchun 6.10-jadvalga o'xshash mexanik ishlov berish amal xaritasi, eskizlar xaritasida amal eskizi (6.10-ras. qar.) va dastgohni rostlash sxemasi (6.11-ras. qar.) rasmiylashtirilishi kerak.

12. Texhikaviy me'yorlashning natijalaridan ko'rinib turibdiki, donabay vaqtning 68% ini mashina vaqti (3,68 min), yordamchi (qo'l ishi) vaqti 26% ini (1,7 min) tashkil etadi. Bu ko'p dastgohli ish tashkil qilish imkonini beradi. Bizning sharoitimizda ishchi (operator) ikkita dastgohga xizmat ko'rsatishi mumkin, ya'ni mehnat unumdorligi ikki marta oshadi. Ko'pdastgohli ishlarni me'yorlashning o'ziga xos xususiyati bor, ularni ko'pdastgohli amallarni loyihalashda hisobga olish kerak [14].

1H713 nusxalovchi yarimavtomat bir nechta keskich bilan ishlashi mumkin. Shu maqsadda bo'ylama supportni ishga shunday sozlash kerakki, masalan, to'rtta keskich bilan shunday 1, 3, 8, 5 va 6 sirtlarning har biri o'zining keskichi bilan bir vaqtda ishlov bersin. U

holda bo'ylama supportning yurishi $L_{bo'yl\ sup\ t\ y} = 120 + 5 = 125$ mm va asosiy vaqt teng bo'ladi

$$t_a = L_{bo'yl\ sup\ t\ y} / (S_{bo'yl}) = 125 / 125 = 1 \text{ min.}$$

Bu yerda ko'ndalang supportning sozlanganligi o'zgarmasdan qoladi.

Operativ vaqt ham ikki barobar kamayadi: $t_{oper} = 1 + 1,7 = 2,7$ min.

Mehnat unumdorligini oshirishning yana bir zaxirasi bor. Bu ham bo'lsa yordamchi vaqtni mexanizatsiyalash hisobiga kamaytirishdan iboratdir. masalan sanoat robotlarini qo'llash hisobiga yuklash-tushirish ishlarini avtomatlashtirish.

6.2-mashq. Yuqorida keltirilgan 6.4-misolning berilganlari bo'yicha ko'pkeskichli ishlov berilishi ko'zlangan tokarlik-nusxalovchi amal loyihasi ishlab chiqilsin.

6.3-masala. 6.11- jadvalning berilganlari bo'yicha detal yuzalari tahlil qilinsin, ularga mexanik ishlov berish hajmi baholansin, dastgoh modeli tanlansin, unda detalga ishlov berishning o'ziga xosligi ko'rilsin, sozlash sxemasini takomillashtirish bo'yicha taklif berilsin. shuningdek, KHBT va THBT standartlar talablariga rioya qilingan amal eskizi bajarilsin.

6.11-jadval (6.3-masalaning berilganlari)

Variant №	Dastgoh	Adabiyotlar
1	Birshpindellik revolverlik avtomat	[20. T. 1. 330-b. 10-rasm]
2	6 - shpindellik tokarlik avtomat	[20. T. 1. 339-b. 12-rasm]
3	8 - shpindellik tokarlik yarimavtomat	[11. T. 1. 299-b. 127-rasm]
4	Birshpindellik revolverlik avtomat	[11. T. 1. 285-b. 98-rasm]
5	6 - shpindellik tokarlik yarimavtomat	[11. T. 1. 297-b. 124-rasm]
6	Birshpindellik bo'ylama yo'nuvchi avtomat	[20. T. 1. 323-b. 8-rasm]
7	8 - shpindellik tokarlik yarimavtomat	[11. T. 1. 299-b. 128-rasm]
8	Birshpindellik revolverlik avtomat	[11. T. 1. 285-b. 99-rasm]
9	6 - shpindellik tokarlik avtomat	[20. T. 1. 340-b. 13-rasm]
10	8 - shpindellik tokarlik yarimavtomat	[11. T. 1. 298-b. 125-rasm]

6.6. RDB tokarlik dastgohida bajariluvchi amalni loyihalash

6.5-misol. Mayda seriyali ishlab chiqarish sharoiti uchun ishlab chiqilgan mexanik ishlov berish texnologik jarayon rejasi bo'yicha. pog'onali va tanavoriga (6.1-ras.qar.) toza ishlov berish, raqam bilan boshqariluvchi (RDB) tokarkik dastgohida bajarilishi ko'zlangan edi.

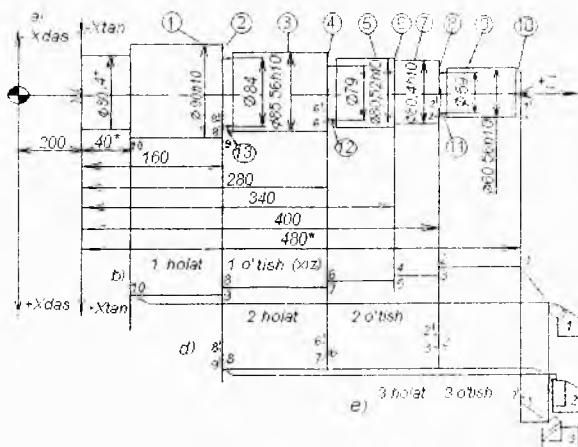
T a l a b e t i l a d i boshqaruvchi dastur tuzish uchun dastlabki berilganlarni tayyorlash maqsadida shu amal ishlab chiqilsin.

6.12-jadval (Texnologik amalni bajarish xaritasi)

Holat nomeri	O'tish nomeri	O'tishlarning nomlari
1	1	Tanovar o'rnatilsin va mahkamlansin
	2	9.8,7,6,5,4,3,2,1 sirtlar dastur bo'yicha ketma-ket yo'nilsin
2	3	11,12,13 ariqchalar dastur bo'yicha ketma-ket o'yilsin
3	4	10 faska dastur bo'yicha yo'nilsin
	5	Tanovar tushirilsin va idishga taxlansin

Yechish.

1. Amalning nomlanishi – RDB tokarlik (kodi 0838) [4].
2. 6.10-rasmda tasvirlangan, amalning eskizi bo'yicha o'rnatamiz, ya'ni ishlov berish ikki amalda bajariladi: birinchi amalni bajarish vaqtida 1,3,5,6,8 silindrik sirtlar yo'nilsin, 2,4,7 yon sirtlar kesib tushirilsin, 10,11,12 ariqchalar o'yilsin va 9 faska yo'nilsin, qolgan sirtlar – 40 mm uzunlikdagi silindrik sirt va 90h10 diametrdan 80.4 mm diametrgacha bo'lgan yon sirti ikkinchi amalni bajarish vaqtida ishlov berilishi mumkin.
3. Ko'rilayotgan birinchi amal lo'rnatuv, 3 texnologik o'tuv.
- 2 yordamchi o'tish, revolver kallagini uch holatini qo'llash bilan birga.
4. Amalning o'tuvlar bo'yicha mazmuni 6.12-jadval va 6.12-rasmda keltirilgan.
5. Keng qo'llaniluvchi RDB dastgohlaridan biri bo'lgan 16K20Φ3 modelli tokarlik patronli-markazlovchi dastgohini tanlaymiz. U 9-tezlikli avtomatik tezliklar qutisiga, asboblari uchun 6- yoki 8-holatli revolver kallagiga ega va konturli tizimli RDB H22-1M qurilma bilan ishlaydi. Bu dasturda geometrik axborot, texnologik buyruqlar, dastgohning avtomatikasini boshqaruvchi va ishlash tartiblari to'g'risidagi ma'lumotnomalar joylashtirilgan.



6.12-rasm

Dasturtashuvchisi bo'lib 8-yo'lakli eni 25.4 mm.li perfotasma hisoblanadi. Kodlashni ISO-7bit tizimi bo'yicha olib boriladi (GOST 13052-74).

Amallarni bajarish uchun texnologik jihozlar sifatida yetaklovchi patron (dastgohning o'zida), bo'yinturuq, GOST 13214-79 bo'yicha tayanchli markaz (belgilanishi 7032-0043) yoki ularning o'rniga- GOST 18257-72 bo'yicha yetaklovchi markaz va aylanuvchi markaz olamiz.

Quyidagi keskich asboblarni qo'llaymiz: o'tuvchi tayanchli, qattiq qotishmali plastinkali ariqchalar o'yuvchi va faska ochuvchi keskichlar.

6. Ishlanuvchi tanovar profili nuqtasining koordinatini aniqlash uchun dastgohga va buyumga xOz to'g'ri to'rtburchakli koordinat tizimini shunday bog'laymizki, z o'qi detalning aylanish o'qi bo'yicha o'tadi. boshlang'ich nuqta O esa chap yon sirtga joylashadi. Shu tizim asosida koordinatalar orttirmalarining (Δx va Δz) va har bir siljish uchun impulsar soni aniqlanadi. Bunda siljishning qadami x o'qi bo'yicha 0.005 mm, z o'qi bo'yicha $z-0.01$ mm.ga tengligi hisobga olinadi. 6.13-jadvalda birinchi o'tish uchun bu miqdorlarning hisobi keltirilgan.

Amalning eskizi 6.12-rasm, a-da 1 (b) o'tuvchi keskichning harakatlanish trayektoriyasi ko'rsatilgan. 2 (d) ariqcha o'yish kesichi va 3 (e) faska ochuvchi keskichniki.

6.13-jadval

Tanavor tayanch nuqtalarining koordinatalari			Koordinatalarning orttirmalari		Impulsar soni	
6.11-rasm, a nuqtalar nomeri	X_{tan}, mm	Z_{tan}, mm	Δ_x, mm	Δ_z, mm	x o'qi bo'yicha	z o'qi bo'yicha
1	30,2	400	0	- 80	0	8000
2	30,2	400	+ 9,95	0	1990	0
3	40,15	400	0	- 60	0	6000
4	40,15	340	+ 0,11	0	22	0
5	40,26	340	0	- 60	0	6000
6	40,26	280	+ 2,52	0	504	0
7	42,78	280	0	- 20	0	12000
8	42,78	160	+2,22	0	444	0
9	45	160	0	- 120	0	12000
10	45	40				

7. Kesish tartiblari o'rnatilgandan keyin boshqaruvchi dastur ishlab chiqiladi va uni perfolentaga yozib qo'yiladi.

To'la dastur axborotlar kadrlarining to'plamidan iborat, kadrlar so'zlardan tashkil etilgan, so'zlar esa harflar bilan belgilanuvchi adresga ega va raqamli qismi raqamdan iborat.

6.3-masala. 6.1-misolning dastlabki berilganlari bo'yicha RDB dastgohi uchun amal loyihasi ishlab chiqilsin. Masala 6.4-misol hajmida bajarilsin.

7.1. Asosiy iqtisodiy ko'rsatkichlar

Iqtisodiy tejamkorlikning muhim ko'rsatkichi bo'lib detalni tayyorlashning texnologik tannarxi hisoblanadi. Texnologik jarayon yoki amalning iqtisodiy tejamkor variantini tanlash ishlab chiqilgan variantlari texnologik tannaxrlarini solishtirish orqali amalga oshiriladi.

Texnologik tannarx C_{tx} detalni tayyorlashdagi (amalni bajarishdagi) barcha ishlab chiqarish xarajatlarini qo'shish orqali quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi

$$C_{tx} = C_m + Z_{ish.to'l.i.x} + K_{jih qar.xar} + S_{xar}, \quad (7.1)$$

Bu yerda $C_m = C_a - S_{chiq}m_{chiq}$ —chiqindilarning narxi ayrilgan bitta detalga tegishli asosiy material yoki yarimmahsulotining (birlamchi tanavor) narxi (agar qiyoslanuvchi birlamchi tanavor bir xil bo'lsa, texnologik tannarxni hisoblashda hisobga kiritilmaydi).

$Z_{ish.to'l.i.x}$ —bir detalga (amalga) kiritilgan, sug'urtaga go'shimcha va chetlantirishlari bilan hisoblangan asosiy ishlab chiqaruvchi ishchilarning maoshi:

$$Z_{ish.to'l.i.x} = 1,54 C_{min tar.tdb}, \quad (7.2) \quad Z_{ish.to'l.i.x} = 1,54 C_{min tar.tdb.k} \quad (7.2a)$$

$K_{das,ush.t.xar}$ — bir detalga (amalga) qaratilgan va dastgohni ushlab turish uchun asosiy bo'lmagan xarajatlar. Bu xarajatlarning o'lchovi zavodlarning berilganlari bo'yicha ishlab chiqarishning asosiy ishchilari maoshini foyizida olinishi mumkin:

$$K_{das,ush.t.xar} = 0,01 \cdot Z_{as,ish.mosh} K_{d,ush.t.xar} \quad (7.3)$$

($K_{d,ush.t.xar} = 100 \dots 200\%$ qo'llaniluvchi dastgohning murakkabligiga qarab olinadi).

Dastgohlarni ushlab turish va ekspluatatsiyasi uchun qilinuvchi asosiy bo'lmagan xarajatlar xuddi shunday xarajatlar bandlari bo'yicha hisoblanishi mumkin:

$$K_{d,ush.t.xar} = A_{das} + P_{das.ta'm} + C_{kuch.el.en} + A_{mos} C_{soz} + P_{kes.asb}. \quad (7.4)$$

Bu formulada A_{das} — dastgohni amortizatsiyasi (kapital ta'mirlash va to'la tiklash):

$$A_{das} = C_{das} K_{bal} A_{am.tdb} / (F_h 60 k_{vu}); \quad (7.5)$$

$P_{das.ta'm}$ — dastgohni joriy ta'mirlash, ko'rikdan va tekshiruvdan o'tkazish xarajatlari: $P_{das.ta'm} = C_{das} K_{bal} b_{ta'm.tdb} / (F_h 60 K_{vu}); \quad (7.6)$

$C_{kuch.el.en}$ — kuchlanishli elektr energiyasining narxi:

$$C_{kuch.ei.en} = N_{o'm} K_{quv} (t_a/60) S_{kVt} K_{yo'q}; \quad (7.7)$$

$P_{kes.asb}$ – keskich asboblarning uchun sarflar:

$$P_{kes.asb} = 130 \sum (C_{kes.asi} t_{ai}) / [T(n_{charx} + 1)]; \quad (7.8)$$

A_{mos} – Maxsus moslamalar uchun amortizatsion ajratma va ularni ta'mirlash uchun xarajatlar:

$$A_{mos} = C_{maxs.mos} (g+d)/D_{yil}; \quad (7.9)$$

C_{soz} – jihozni sozlash narxi (sozlovchining maosh haqi):

$$C_{soz} = 1.54 C_{soz.min.tar} t_{soz}/n_{haq}; \quad (7.10)$$

$C_{o'lb.asb}$ – maxsus o'lbagich asboblarning va moslamalar uchun sarflar (keskich asboblarning sarf-xarajatlari kabi aniqlanadi); S_{sar} – sex xarajatlari, asosiy ishlab chiqarish ishchilaridan tashqari hamma ishchilar maoshiga qo'shimcha va sug'urta uchun ajratmalarga sarflanuvchi xarajatlar. Sex binosini yoritish, isitish, binoning amortizatsiyasi sarflari, hayot faoliyati xavfsizligi bo'yicha o'tkaziluvchi tadbirlar va ratsionalizatsiya va ixtirochilik uchun qilinuvchi xarajatlar:

$$S_{sex.sar} = 0.01 Z_{as.ish.mosh} K_{sex.sar}; \quad (7.11)$$

bunda $K_{sex.sar} = 50...100\%$.

(7.1) – (7.11) formulalarda quyidagi shartli belgilar gabul qilindi: C_a – birlamchi tanavor narxi, so'm; S_{chiq} – preyskurant bo'yicha chiqindilar narxi, so'm/kg; m_{chiq} – chiqindilar massasi, kg; $C_{min.tar}$ – minutli tarifi, so'm; t_{db} va $t_{db.k}$ – donabay yoki donabay-kalkulyatsiya vaqti, min; C_{das} – dastgohning narxi, ml.so'm; $K_{bal} = 1,1$ – dastgohni transportlash va montaj qilish sarflarini hisobga oluvchi koeffitsient; $A_{am} = 0,12...0,15$ – dastgohning amortizatsiyasining me'yori; F_h – dastgohlarning haqiqiy yillik vaqt fondi, soat (ikki smenali ish kurida $F_h = 4015$ s.); K_{yu} – vaqt bo'yicha jihozning yuklama koeffitsienti; b_{ta} – $= 0,05$ – ta'mirlash uchun ajratilgan me'yor; $N_{o'm}$ – dastgoh elektr yuritmalarning o'rnatilgan quvvati, kVt; K_{quv} – quvvati bo'yicha yuritmalarning yuklama koeffitsienti; t_a – asosiy texnologik vaqt, min; S_{kVt} – kuchli elektrenergiyasining 1kVt soatning narxi, so'm; $K_{yo'q}$ – elektr setlarida va yuritmalarda yo'qotishlarni hisobga oluvchi koeffitsient; $C_{kes.asi}$ – keskich asbobning narxi, so'm; T – keskich asbob turg'unligi, min; n_{charx} – xizmat davomida keskich asbobni qayta charxlashlar soni; $C_{maxs.mos}$ – maxsus moslamaning narxi, so'm; e va l – moslama amortizatsiyasining me'yori va ularni ta'mirlash uchun

tariflar; $C_{\text{soz, min tar}}$ — sozlovchining minutli tarif stavkasi, so'm; t_{soz} — sozlash vaqti, min.

7.2. Qabul qilingan texnologik amal variantini iqtisodiy asoslash (batafsil hisobi)

7.1-misol. Dastlabki tanavori qaynoqjo'valangan po'latdan tayyorlangan pog'onali valni qora ishlov beriluvchi texnologik amalining ikki varianti ishlab chiqilgan (6.1-ras., 6.5-ras. gar.).

7.1-jadval

Dastlabki berilganlar	I variant	II variant
Dastgohning modeli	16K20	1H713
Dastgohning bahosi, mln,so'm	5,1	6,45
Dastgohlarning soni	1	1
Donabay vaqt t_{db} , min	-	6,1
Donabay-kalkulyatsiya vaqti t_{dk} , min	12,69	-
Asosiy texnologik vaqt t_{a} , min	3,72	1,86
Dastgohchining razryadi	4	3
Elektryuritmalarning o'rnatilgan quvvati N_{or} , kVt	10	17
Detalning massasi m_{d} , kg	19,4	19,4
Dastlabki tanavorning massasi m_{t} , kg	23	23
Chiqindilar massasi m_{ch} , kg	3,6	3,6
Dastlabki tanavor bahosi C_{t} , so'm	625	625
1kg chiqindilar (qirindilar) bahosi S_{ch} , so'm	330	330
I tanavor chiqindisining bahosi, so'm	12	12
Asosiy material bahosi C_{m} , so'm	613	613
Maxsus moslamalarning bahosi, so'm	-	40
Sozlash vaqti t_{soz} , min	-	7000
Sozlovchining razryadi	-	5
Partiyaning soni, dona	160	160

Birinchi variant bo'yicha ishlov berish tokarlik-vintkesar dastgohida olib boriladi (6.2-misolga qar.), ikkinchi variant bo'yicha esa yo'nish ikki amal bo'yicha ko'pkeskichli-nusxalovchi yarimavtomatda bajariladi (6.4-misolga qar.). Zarur bo'lgan dastlabki berilganlar ko'rsatilgan misollardan olinib 7.1-jadvalda keltirilgan. Yillik chiqarish hajmi $D_{\text{yil}} = 5000$ ta detallar uchun iqtisodiy tejankor variantini aniqlash talab etiladi, ko'proq

kapitalhajmliroq variant va detallarni chiqarish kritik yillik hajmining soni uchun qoplash muddati o'ratilsin.

Yechish. Iqtisodiy foydaliroq variantni aniqlash, qiyoslanuvchi amallarni texnologik tannarxlarini taqqoslash orqali bajariladi (7.2-jad.).

II variant bo'yicha bitta detalni tayyorlashda 1482 so'm tejab qolinadi.

7.2-jadval

Texnologik tannarxning elementlari	I variant	II variant
Ishlab chiqarishdagi asosiy ishchilarning to'la ish haqi, bunga asosiy va qo'shimcha ish haqi kiritilgan. va sotsial sug'urta qo'shilgan (7.2 va 7.2a formulalar)	2082	949
Dastgohning amortizatsiyasi uchun ajratilgan (7.5 formula)	556	338
Dastgohni kundalik ta'mirlash, ko'rish va tekshirish uchun sarf-xarajatlar (7.6 formula)	174	106
Elektrenergiyasi kuchlari uchun sarflar (7.7 formula)	78	93
Keskich asboblari uchun sarflar (7.8 formula)	160	430
Maxsus moslamalar uchun amortizatsion ajratma va ularni ta'mirlash uchun sarflar (7.9 formula)	-	56
Dastgohni sozlash narxi (7.10 formula)	-	85
Bitta detal uchun ko'zda tutilmagan jami sarflar	968	1108
Qo'shilgan sex sarflari (7.11 formula)	949	460
Texnologik tannarx	3999	2517

2. II variantning o'zini qoplash muddati, yilda, quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi

$$T_{qop} = \frac{100(K_{11} - K_1)}{(C_{n1} - C_{n11})D_{yil}} = \frac{100(6450 + 40 - 5100)}{(3999 - 2517) \cdot 5000} = 1,9$$

3. Detailarni yillik kritik hajmda chiqarish:

$$D_{yil kr} = \frac{100(K_{11} - K_1)A_{um}}{(C_{n11} - C_{n2})} = 1501.$$

Binobarin, chiqarishning yillik hajmi 1,5 mingdan ko'proq bo'lsa unumdorligi bo'yicha va iqtisodiy tejamliligi bo'yicha ham II variant rentabelli deb topildi.

7.1-masala. 6.2-misol va 6.3 misol yechimlarining natijalari bo'yicha, olingan qiymatlarni solishtirib, pog'onali valga iqtisodiy tejamkor ishlov berish varianti aniqlansin.

1-i l o v a

METALLKESUVCHI DASTGOHLARNING PASPORTIDA BERILGANLAR

1K62 tokarlik-vintkesar dastgohi

Markazlar balandligi 200 mm. Markazlar oralig'i masofasi 1400 mm.gacha. Yuritgich quvvati – 10 kVt: dastgoh FIK $\eta = 0,75$. Shpindelning aylanishlar soni ayl/min: 12,5; 16; 20; 25; 31,5; 40; 50; 63; 80; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400; 500; 630; 800; 1000;1250; 1600; 2000.

Bo'ylama surish, mm/ayl: 0,07; 0,074; 0,084; 0,097; 0,11; 0,12; 0,13; 0,14; 0,15; 0,17; 0,195; 0,21; 0,23; 0,26; 0,28; 0,3; 0,34; 0,39; 0,43; 0,47; 0,52; 0,57; 0,61; 0,7; 0,78; 0,87; 0,95; 1,04; 1,14; 1,21; 1,4; 1,56; 1,74; 1,9; 2,08; 2,28; 2,42; 2,8; 3,12; 3,48; 3,8; 4,16.

Ko'ndalang surish, mm/ayl: 0,097; 0,11; 0,12; 0,13; 0,14; 0,15; 0,17; 0,195; 0,21; 0,23; 0,26; 0,28; 0,30; 0,34; 0,39; 0,43; 0,47; 0,52; 0,57; 0,6; 0,7; 0,78; 0,87; 0,95; 1,04; 1,14; 1,21; 1,4; 1,56; 1,74; 1,9; 2,08. Surish mexanizmining ruxsat etuvchi umumiy kesish kuchining o'q yo'nalishidagi tashkil etuvchisi $P_x = 360 \text{ kgk} \approx 3600 \text{ N}$.

16K20 tokarlik-vintkesar dastgohi

Ishlanuvchi tanavor (tanavor)ning eng katta diametri. mm: stanina ustidan – 400; support ustidan – 220. Ishlanuvchi buyumning maksimal uzunligi -2000 mm. Keskichtutqichga o'rnatiluvch keskich balandligi, 25 mm. Yuritgich quvvati – 10 kVt: dastgoh FIK $\eta = 0,75$. Shpindelning aylanishlar soni ayl/min: 12,5; 16; 20; 25; 31,5; 40; 50; 63; 80; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400; 500; 630; 800; 1000;1250; 1600. Bo'ylama surish, mm/ayl: 0,05; 0,06; 0,075; 0,09; 0,1; 0,125; 0,15; 0,175; 0,2; 0,25; 0,3; 0,35; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1; 1,2; 1,4; 1,6; 2; 2,4; 2,8. Ko'ndalang surish, mm/ayl: 0,025; 0,03; 0,0375; 0,045; 0,05; 0,0625; 0,075; 0,0875; 0,1; 0,125; 0,15; 0,175; 0,2; 0,25; 0,3; 0,35; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 1; 1,2; 1,4. Surish mexanizmining ruxsat etuvchi umumiy kesish kuchining o'q yo'nalishidagi tashkil etuvchisi $P_x = 600 \text{ kgk} \approx 6000 \text{ N}$.

16Б16П tokarlik-vintkesar dastgohi

Ishlanuvchi tanavorning eng katta diametri, mm: stanina ustidan – 320; support ustidan – 180. Ishlanuvchi buyumning maksimal uzunligi – 1000 mm. Keskichtutqichga oʻrnatiluvch keskich balandligi, 25 mm. Yuritgich quvvati – 6.3 kVt; dastgoh FIK $\eta = 0.7$. Shpindelning aylanishlar soni ayl/min: 20; 25; 31.5; 40; 50; 63; 80; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000. Boʻylama surish, mm/ayl: 0.05; 0.06; 0.07; 0.08; 0.1; 0.12; 0.15; 0.17; 0.2; 0.25; 0.3; 0.35; 0.4; 0.5; 0.6; 0.7; 0.8; 1.0; 1.2; 1.4; 1.6; 2.0; 2.4; 2.8. Koʻndalang surish, mm/ayl: 0.025; 0.05; 0.06; 0.07; 0.08; 0.1; 0.12; 0.15; 0.17; 0.2; 0.25; 0.3; 0.35; 0.4; 0.5; 0.6; 0.7; 0.8; 1.0; 1.2; 1.4. Surish mexanizmining ruxsat etuvchi umumiy kesish kuchining oʻq yoʻnalishidagi tashkil etuvchisi $P_x = 600 \text{ kgk} \approx 6000 \text{ N}$.

1H713 tokarlik koʻpkeskichli yarimavtomat

Markazlarining balandligi – 250 mm. Markazlararo masofasi – 1400 mm. Supportlarining soni -2. Yuritgich quvvati $N_{\text{vnt}} = 18.5 \text{ kVt}$; dastgoh FIK $\eta = 0.8$. Shpindelning aylanishlar soni ayl/min: 63; 80; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250. Supportlarining boʻylama va koʻndalang surishlari, mm/min: 25; 31.5; 40; 50; 63; 80; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400. Surish mexanizmining ruxsat etuvchi umumiy kesish kuchining oʻq yoʻnalishidagi tashkil etuvchisi $P_y = 1630 \text{ kgk} \approx 16000 \text{ N}$.

2H125 vertikal-parmalash dastgohi

Ishlanuvchi poʻlat tanavor teshigining eng katta diametri – 25 mm. Yuritgich quvvati $N_{\text{vnt}} = 2.5 \text{ kVt}$; dastgoh FIK $\eta = 0.8$. Shpindelning aylanishlar soni ayl/min: 45; 63; 90; 125; 180; 250; 355; 500; 710; 1000; 1400; 2000. Surish, mm/ayl: 0.1; 0.14; 0.2; 0.28; 0.4; 0.56; 0.8; 1.12; 1.6. Surish mexanizmining ruxsat etuvchi umumiy kesish kuchining oʻq yoʻnalishidagi tashkil etuvchisi $P_{\text{max}} = 900 \text{ kgk} \approx 9000 \text{ N}$.

2H135 vertikal-parmalash dastgohi

Ishlanuvchi poʻlat tanavor teshigining eng katta diametri – 35 mm. Yuritgich quvvati $N_{\text{vnt}} = 4.5 \text{ kVt}$; dastgoh FIK $\eta = 0.8$. Shpindelning aylanishlar soni ayl/min: 31.5; 45; 63; 90; 125; 180; 250; 355; 500; 710; 1000; 1400. Surish, mm/ayl: 0.1; 0.14; 0.2; 0.28; 0.4; 0.56; 0.8; 1.12; 1.6. Surish mexanizmining ruxsat etuvchi umumiy

kesish kuchining o'q yo'nalishidagi tashkil etuvchisi $P_{max} = 1500 \text{ kgk} \approx 15000 \text{ N}$.

6T12 vertikal-frezalash dastgohi

Ishchi stoli yuzasining maydoni $320 \times 1250 \text{ mm}$. Yuritgich quvvati $N_{ymr} = 7,5 \text{ kVt}$; dastgoh FIK $\eta = 0,8$. Shpindelning aylanishlar soni ayl/min: 16; 20; 25; 31,5; 40; 50; 63; 80; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600. Stolni bo'ylama va ko'ndalang harakatlantiruvchi surish tezligi, mm/min: 12,5; 16,0; 20,0; 25,0; 31,5; 40,0; 50,0; 63,0; 80,0; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250. Stolni vertikal harakatlantiruvchi surish tezligi, mm/min: 4,1; 5,3; 6,6; 8,0; 10,5; 13,3; 21,0; 26,6; 33,3; 41,6; 53,3; 66,6; 83,3; 105; 133,3; 166,6; 210; 266,6; 333,3; 400. Harakatlantiruvchi surish mexanizmining ruxsat etuvchi, maksimal kesish kuchi, N: bo'ylama- 15000, ko'ndalang – 12000, vertikal- 5000

6T13 vertikal-frezalash dastgohi

Ishchi stoli yuzasining maydoni $400 \times 1600 \text{ mm}$. Yuritgich quvvati $N_{ymr} = 11 \text{ kVt}$; dastgoh FIK $\eta = 0,8$. Shpindelning aylanishlar soni ayl/min: 16; 20; 25; 31,5; 40; 50; 63; 80; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600. Stolni bo'ylama va ko'ndalang harakatlantiruvchi surish tezligi, mm/min: 12,5; 16; 20; 25; 31,5; 40; 50; 63; 80; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250. Stolni vertikal harakatlantiruvchi surish tezligi, mm/min: 4,1; 5,3; 6,6; 8,0; 10,5; 13,3; 16,6; 21,0; 26,6; 33,3; 41,6; 53,5; 66,6; 83,3; 105; 133,3; 166,6; 210; 266,6; 333,3; 400. Harakatlantiruvchi surish mexanizmining ruxsat etuvchi maksimal kesish kuchi, N: bo'ylama- 20000, ko'ndalang – 12000, vertikal- 8000

6P82Г gorizontal-frezalash dastgohi

Ishchi stoli yuzasining maydoni $320 \times 1250 \text{ mm}$. Yuritgich quvvati $N_{ymr} = 7,5 \text{ kVt}$; dastgoh FIK $\eta = 0,8$. Shpindelning aylanishlar soni ayl/min: 16; 20; 25; 31,5; 40; 50; 63; 80; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600. Stolni bo'ylama va ko'ndalang harakatlantiruvchi surish tezligi, mm/min: 12,5; 16,0; 20,0; 25,0; 31,5; 40,0; 50,0; 63,0; 80,0; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250. Stolni vertikal harakatlantiruvchi surish tezligi, mm/min: 4,1; 5,3; 6,6; 8,0; 10,5; 13,3; 21,0; 26,6; 33,3; 41,6; 53,3; 66,6; 83,3; 105; 133,3; 166,6; 210; 266,6; 333,3; 400.

Harakatlantiruvchi surish mexanizmining ruxsat etuvchi maksimal kesish kuchi, N: bo'ylama- 15000, ko'ndalang – 12000, vertikal- 5000

53A50 tishfrezlash dastgohi

Tishi ochiluvchi g'ildirakning eng katta diametri – 500 mm. Kesiluvchi g'ildirakning eng katta moduli – 8 mm. Yuritgich quvvati $N_{yur} = 7,5$ kVt; dastgoh FIK $\eta = 0,8$. Shpindelning aylanishlar soni ayl/min: 40; 50; 63; 80; 100; 125; 160; 200; 240; 315; 405. Tanavorning bir aylanishida supportning (frezaning) vertikal surilishi, mm/ayl: 0,75; 0,92; 1,1; 1,4; 1,7; 2,0; 2,2; 2,5; 2,8; 3,1; 3,4; 3,7; 4,0; 5,1; 6,2; 7,5. Radial surish, mm/ayl: 0,22; 0,27; 0,33; 0,4; 0,48; 0,55; 0,66; 0,75; 0,84; 1,0; 1,2; 1,53; 1,8; 2,25.

3M131 aylanmajilvirlash dastgohi

Jilvirlanuvchi sirtning eng katta diametri – 280 mm, uzunligi – 700 mm. Jilvirlovchi babka yuritqichining quvvati $N_{yur} = 7,5$ kVt; dastgoh FIK $\eta = 0,8$. Jilvirtoshning aylanishlar soni, ayl/min: 1112 va 1285. Ishlanuvchi tanavorning aylanishlar soni 40 – 400 ayl/min (pog'onasiz rostlanadi).

Stolining bo'ylama harakatlanish tezligi 50 – 5000 mm/min (pog'onasiz rostlanadi). Jilvir tosh stolini davriy ko'ndalang surish 0,002 – 0,1 mm/yur (pog'onasiz rostlanadi). Kesib kiruvchi jilvirlash uchun uzluksiz surish 0,1 – 4,5 mm/min. Jilvirtosh o'lchamlari (yangisiniki): diametri $D_{jt} = 600$ mm; eni $B_{jt} = 63$ mm.

3K228B ichkijilvirlash dastgohi

Jilvirlanuvchi teshikning eng katta diametri – 200 mm; jilvirlanuvchi teshikning eng katta uzunligi – 200 mm. Jilvirlovchi shpindel yuritkichining quvvati $N_{yur} = 5,5$ kVt; dastgoh FIK $\eta = 0,85$. Jilvirtoshning aylanishlar soni, ayl/min: 4500; 6000; 9000; 13000. Ishlanuvchi tanavorning aylanishlar soni 100 – 600 ayl/min (pog'onasiz rostlanadi).

Jilvirlovchi babkaning bo'ylama harakatlanish tezligi 1 – 7 m/min (pog'onasiz rostlanadi). Jilvirtoshni ko'ndalang surish, mm/yur: 0,001; 0,002; 0,003; 0,004; 0,005; 0,006. Jilvirtoshning eng katta o'lchamlari: diametri $D_{jt} = 175$ mm; eni $B_{jt} = 63$ mm.

1. Аршинов В.А., Алексеев Г.А. Резание металлов и режущий инструмент. Изд. 3-е.-М.: Машиностроение. 1975.-440 с.
2. Базров А.М. Основы технологии машиностроения. М.: Машиностроение, 2005.-710 с.
3. Бурцев В.М. и др. Технология машиностроения. Том 1-2. /Под. ред. Дальского А.М. МГТУ им. Баумана.-Москва. 1999.-546-658 с.
4. Гельфгард Ю.И. Сборник задач и упражнений по технологии машиностроения.- М.: Высшая школа, 1986.-272 с.
5. Долматовский Г.А. Справочник технолога по обработке металлов резанием. Изд. 3-е.- М.: Машгиз, 1982.
6. Манохина Г.А., Монахов Г.А., Жданович В.Ф., Родицкий Е.М.и др. Обработка металлов резанием. Справочник технолога. /Под ред. Монахова Г.А. - М.: Машиностроение, 1974.-600 с.
7. Нефедов Н.А., Осипов К.А. Сборник задач и примеров по резанию металлов и режущему инструменту. М.: Машиностроение, 1990.-445 с.
8. Соколовский А.П. Курс технологии машиностроения.-М-Л.: Машгиз. 1974.-11-70 с.
9. Технология машиностроения (спец. часть) 2-е изд. /Под ред. Беспавлова Б.А., Глейзера Л.А. и др.-М.: Машиностроение. 1983.
10. Режимы резания металлов. Справочник. /Под ред. Барановского Ю.В., Брахмана Л.А., Бродского Ц.З. и др. Изд. 3-е. - М.: Машиностроение. 1972.- 407 с.
11. Справочник технолога машиностроителя. /Под ред. Косилова А.Г., Мещерякова Р.К. Изд. 4-е.- М.: Машиностроение. 1985.-496 с.
12. Справочник металлиста. Т.3. /Под ред. Малова А.Н., Баклунова Е.Д., Белопухова А.К. и др.-М.: Машиностроение. 1977. 748 с.
13. Общемашиностроительные нормативы режимов резания для технического нормирования работ на

металлорежущих станках. Часть 1. Изд. 2-е.-М.: Машиностроение, 1974.-416 с.

14. Общемашиностроительные нормативы режимов резания для технического нормирования работ на металлорежущих станках. Часть 2. Изд. 2-е.- М.: Машиностроение, 1974.-200 с.

15. Общемашиностроительные нормативы режимов резания для технического нормирования работ на металлорежущих станках. Часть 3. Изд. 3-е.-М.: ЦБНТИИ труды, 1978.-360 с.

16. Справочник технолога машиностроителя. Том 2. /Под ред. Малова А.Н. -М.: Машиностроение, 1972.

17. Технологический классификатор деталей машиностроения и приборостроения. -М.: Машиностроение, 1974.

18. Чернов Н.Н. Металлорежущие станки. Изд. 3-е. -М.: 1978.

19. Гарбацевич А.Ф., Шкред В.Ф. Курсовое проектирование по технологии машиностроения. -Минск: Высшая школа, 1983. -256 с.

20. Справочник технолога-приборостроителя. /Под ред. Сириватченко В.Р. Изд. 2-е.-М., 1980.

21. Холикбердиев Т.У. Машинасозлик технологияси асослари. Маърузалар матни. -Тошкент: ТошДТУ, 2003.-210 б

22. Холикбердиев Т.У. Уравновешенное смещение элементов технологической системы. Ташкент: Вестник ТашДТУ, №4,2006.

23. Холикбердиев Т.У. К вопросу уравновешенного смещения элементов технологической системы. Ташкент: Вестник ТашДТУ, №1, 2007.

24. http://ihtik.2x4.ru/anytehnika_8janv2007/

MUNDARIJA

Kirish.....	3
I BOB. TEXNOLOGIK AMALLARNI LOYIHALASH ASOSLARI.....	4
1.1 Texnologik amalning nomini va mazmunini aniq ifoda qilish	4
1.2. Amal nomining tuzilishini oʻrnatish va uning mazmunini texnologik hujjatga yozish.....	7
1.3. Ishlab chiqarish turini oʻrnatish.....	8
II BOB. BAZALASH ASOSLARI.....	11
2.1. Detalga qoʻyilgan texnik talablarni hisobga olgan holda texnologik bazani tanlash boʻyicha masalalar yechish.....	11
2.2. Texnologik bazani aniqlash va tanavorni bazalash sxemasini tuzishga oid masalalar yechish.....	13
2.3. Bazalar va bazalash tamoyillari.....	15
III BOB. TEXNOLOGIK OʻLCHAMLARNI HISOBLASH	21
3.1 Texnologik oʻlchamlarni hisoblashning muhimligi.....	21
3.2 Mexanik ishlov berishda texnologik oʻlchamlarni hisoblash.	23
3.3 Oʻlchamlar zanjirlarni hisoblash tartibi.	28
IV BOB. MEXANIK ISHLOV BERISH UCHUN QOʻSHIMLAR.....	31
4.1. Umumiy holat.....	31
4.2. Qoʻshimlarni va chegaraviy oʻlchamlarni hisoblash tartibi.....	31
V BOB. KESISH TARTIBLARINI OʻRNATISH.....	43
5.1. Umumiy maʼlumot.....	43
5.2. Kesish tartiblarining elementlarini aniqlash.....	45
5.3. Tashqi va ichki yoʻnish uchun kesish tartiblarini oʻrnatish.....	49
5.4. Parmalash, zenkerlash va razvertkalash uchun kesish tartiblarini oʻrnatish.....	59
5.5. Frezalash uchun kesish tartiblarini oʻrnatish.....	68
5.6. Jilvirlash uchun kesish tartiblarini oʻrnatish.....	84
VI BOB. TEXNOLOGIK AMALLARNI LOYIHALASH.....	93
6.1. Texnologik jarayon va amallarni ishlab chiqish tartibi.....	93
6.2. Tanavori qaynoqjoʻvalangan prokatdan kesib olingan pogʻonali valga qora ishlov berish amalini loyihalash.....	93

6.3. Tanavori shtamplangan pokovkali pog'onali val uchun tokarlik-vintkesar dastgohida qora ishlov berish tokarlik amalni loyihalash.....	101
6.4. Tanavori shtamplangan pokovkali pog'onali valga tokarlik yarimavtomatda ishlov berish amalni loyihalash.....	108
6.5. Tokarlik-nusxalovchi yarimavtomatda bajariluvchi amalni loyihalash.....	115
6.6. RDB tokarlik dastgohida bajariluvchi amalni loyihalash.....	120
VII BOB. AMALLARNI IQTISODIY ASOSLASH.....	124
7.1. Asosiy iqtisodiy ko'rsatkichlar.....	124
7.2. Qabul qilingan texnologik amal variantini iqtisodiy asoslash....	126
1-Illova. Metallkesuvchi dastgohlarning pasportida berilganlar.....	128
Adabiyotlar	132

Holiqberdiyev Turg'unboy Usmonjonovich

**“MASHINASOZLIK TEXNOLOGIYASI” KURSI BO'YICHA
MASALA VA MASHG'ULOTLAR TO'PLAMI**

Muharrir M.M. Botirbekova

Bosishga ruhsat etildi 10.06.2008 y. Bichimi 60x84 1/16.
Shartli bosma tabog'i 7,9. Nusxasi 50 dona. Buyurtma №397.
TDTU bosmaxonasida chop etildi. Toshkent sh, Talabalar ko'chasi 54.